Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

VI. Band, 1951, Heft 1/2

INHALT

Walter Ripper: Der Pflanzenschutz in Großbritannien und dem Britischen Weltreich

Walther Faber: Versuche zur Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbeizung mit Hexamitteln

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

4 SFEB 1951

Marke ges. gesch.

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Kwizda

ARBODRIN UNIVERSAL „MINOCE"

Mineralöl - Obstbaumkarbolineum
Amtl. Pfl. Reg. Nr. 142

vernichtet die an Obstgehölzen überwinternden Formen tierischer Schädlinge sowie Flechten und Moose

7½%ig bei Temperaturen über Null Grad

3 bis 4%ig als Frostspritzung

Volle ovizide und insektizide Wirkung gewährleistet

oder

NEODROL-Gelböl Amtl. Pfl. Reg. Nr. 159
4%ig bei Temperaturen über Null Grad
2%ig als Frostspritzung
(nur gegen Rote Spinne 5%ig bzw. 2½%ig)

F. JOH. KWIZDA — CHEM. FABRIK

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZSTELLE UND RINGDROGERIE

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

Pflanzenschutzberichte

Inhaltsverzeichnis Band V, 1950

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen.)

Seite

Anonym.: Anleitung zur Bestimmung und Bekämpfung der wichtigsten Schädigungen der Kulturpflanzen. I. Ackerbau . . . 269

Bachmann F.: Untersuchungen über die Gallmücke Thomasiniana theobaldi Barnes an Himbeerruten 407

Becker G.: Beobachtungen über Erholung von Scheintodlähmungen durch Kontaktgifte bei Cerambyciden 304

* Beran F.: Die Wirkung von Dinitro-ortho-Kresol-Mineralölkombinationen im Frostspritzverfahren 227

* — Auftreten und Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Österreich im Jahre 1950 339

Blaszyk P. und Holz W.: Beobachtungen über das Frostspannerauftreten (Cheimatobia brumata) zwischen Weser und Ems und die Bedeutung des Leimringverfahrens 405

Blunck H. und Neu W.: Thysanopteroidea (Physapoda), Fransenflügler Blasenfüsse 238

Die Bodenkultur. Österreichisches Zentralorgan der Landwirtschaftswissenschaften 270

* Böhm H.: Beobachtungen über das Auftreten des rauhhaarigen Rosenkäfers als Schädling von Obstbaumblüten in Österreich 241

Bott R.: Der Einfluß des Kontaktgiftes „Gix" auf den Körper des Schädlings 237

Braun H. und Riehm E.: Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung 373

Chauvin R.: Physiologie de l'insecte. (Insektenphysiologie.) . . 297

Claus A.: Periodizität im Massenwechsel der Nagetiere? . . . 399

Clayton C. N. and Ellis D. E.: Soil treatments with chloropicrin, D-D and Uramon for control of the root knot nematode. (Bodenbehandlungen mit Chlorpicrin, D-D und Uramon zur Bekämpfung der Wurzelnematoden.) 404

Doncaster J. P. und Gregory P. H.: The spread of virus diseases in the potato crop. (Die Ausbreitung von Viruskrankheiten im Kartoffelbestand.) 233

Dosse G.: Starkes Schadauftreten von Cylindroiulus teutonicus Pocock an Wintersalat und Blaniulus guttulatus Gervais, Latzel an Kohl 272

Seite

* Enser K.: Histologische Untersuchungen über den Saugstich von Aspidiotus perniciosus Comst. (San José-Schildlaus) . . . 204
Faulkner R. P.: The Science of Turf Cultivation. (Die Wissenschaft von der Rasen-Kultur.) 269
Fischer H.: Der Einfluß der Infektion auf die Temperatur und die Atmung pflanzlicher Gewebe 375
Fischer W. und Schmidt G.: Zur Frage der Entfernung von DDT — Spuren aus Glasgefäßen 302
Francke-Grosmann H.: Über ein Massenvorkommen von Gilleteella-Gallen an Sitkafichten (Picea sitchensis Carr) . . 404
Franz H.: Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit 373
Frömmig E.: Quantitative Untersuchungen über den Schadfraß von Schnecken an Gartenerzeugnissen 271
Geier P. W.: Contribution á l'étude de la Cochenille Rouge du Poirier (Epidiaspis Leperii Sign.) 408
Gerber R.: Welche Vogelarten verzehren Blatt-, Blut- und Schildläuse? 299
Görnitz K.: Anlockungsversuche mit dem weiblichen Sexualduftstoff des Schwammspinners (Lymantria dispar) und der Nonne (Lymantria monacha) 300
Goffart H.: Über die nematozide Wirkung neuer Bodendesinfektionsmittel 403
Götz B.: Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln XLIV. Zum luftspezifischen Gewicht der Gase von E 605 und Hexachlorcyclohexan 239
Hahmann K. und Müller K.: Weitere Erfahrungen mit der Chrysanthemen Gallmücke 408
Heubner W.: Über Wanderung des DDT im Insektennerven . 233
Holz W.: Wirkung von E 605-f auf Eier verschiedener Insekten 269
Holz W.: Freilandversuche mit E 605 zur Abtötung von Wintereiern einiger Obstbaumschädlinge 408
Horber E.: Beitrag zur Biologie und Bekämpfung des Speisebohnenkäfers. Acanthoscelides obtectus Say 298
Hull R.: Sugar Beet Diseases. Their Recognition and Control. (Zuckerrübenkrankheiten, Erkennung und Bekämpfung) . . . 240
Jany E.: Beobachtungen über das Auftreten des Kohlgallenrüßlers (Ceutorrhynchus pleurostigma Marsh.) 403
Kanervo V.: On the Epidemiology of the Diamond Back Moth (Plutella maculipennis Curt.). (Zur Epidemiologie der Kohlschabe [Plutella maculipennis Curt.]) 271
Karpiński J. J.: Zagadnienie walki z chrabąszczem za pomocą grzyba Beauveria densa Pic. (Das Problem der Maikäferbekämpfung durch den Pilz Beauveria densa Pic.) 402
Kassanis B.: The Transmission of Sugar-beet Yellows-Virus by Mechanical Inoculation. (Die Übertragung von Zuckerrüben-„Yellows-Virus" durch mechanische Saftübertragung.) 234
Klemm M.: Wanderheuschrecke in Mitteldeutschland 404
Klimke A. und Haury H.: Die Atemgiftwirkung neuer insektizider Mittel 301

Seite

Klinkowski M.: Versuche zur Bekämpfung der Luzerneblatt-Gallmücke 270

Klinkowski M. und Eichler W.: Das Auftreten der „Bohnenfliege", Hylemya platura Meigen (= cilicrura Rond.) in Mitteldeutschland im Jahre 1949 235

Köhler E.: Über die Bildung nekrotischer Zonen an virusinfizierten Tabakblättern. Zugleich ein Beitrag zur Frage der Virusbewegung im Blattparenchym 397

Koller G.: Der Stand der Hormonforschung 375

Kraemer G. D.: Gesarol zum Schutz von Insektensammlungen 300

Kramer S. and Wigglesworth V. B.: The Outer Layers of the Cuticle in the Cockroach Periplaneta americana and the Function of the Oenocytes. (Die äußeren Schichten der Kutikula der Küchenschabe Periplaneta americana und die Funktion der Oenozyten.) 398

Kühnelt W.: Bodenbiologie (mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt) 297

Leib E.: Zur Frage der Wirtschaftlichkeit von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen 406

Liebster G.: Neue Ergebnisse in der Bekämpfung der Apfelsägewespe (Hoplocampa testudinea Klg.) 270

Lüdicke M.: Über biologische Besonderheiten der San José-Schildlaus im Zusammenhang mit der Wirkung von Phosphorsäureestern 406

Madel Waldemar: Wirtschaftsfeinde mit sechs Beinen . . 298

Moericke V.: Über den Farbensinn der Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz) 397

Müller F. P.: Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz.) als Virginogenia an Zier- und Gewächshauspflanzen 232

* Novicky S.: Filippo Silvestri 201

Nowak W.: Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Bayerns . 234

Oldham Ch. H.: Vegetable Growers' Guide 275

Pal R.: The Wetting of Insect Cuticle. (Die Benetzbarkeit der Insektenkutikula.) 302

Pfaff W.: Die Dicke der Kutikula bei Blattläusen 268

* Pichler F.: Über Roggensteinbrand (Tilletia tritici f. sp. secalis) 273

Pimentel D. und Dewey J. E.: Laboratory Tests with House Flies and House Fly Larvae Resistant to DDT. (Laborversuche mit DDT-resistenten Stubenfliegen und Stubenfliegenlarven.) . 304

* Reckendorfer P.: Ein Beitrag zur Analytik der Phosphorsäureester. I. Teil: Der reine Wirkstoff 287

Richter W.: Zur Bekämpfung von Grünlandunkräutern mit U 46 209

Schaerffenberg B.: Untersuchungen über die Bedeutung der Enchytraeiden als Humusbildner und Nematodenfeinde . . . 400

Schaerffenberg B.: Über die Eintrittspforten der Kontaktgifte und die Ursachen der DDT-Resistenz der Maikäferlarve 268

Seite

Schneider F.: Eine einfache Vorrichtung zur quantitativen Anwendung insektizider Stäubemittel im Laboratorium . . . 401

* Schreier O.: Das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1950 . . 386

* Schreier O.: Die Kellerlaus (Myzodes latysiphon Dav.) eine neue Blattlausart in Österreich 377

Schwartz M.: Kartoffelkäferresistenz 237

Schwerdtfeger F.: Insektzide Nebel im Forstschutz 300

Speyer W.: Haben die modernen Kontaktgifte eine ovicide Wirkung? 238

Stapp C. und Marcus O.: Untersuchungen über Vorkommen und Nachweis serologisch differenter Y-Viren der Kartoffel . . 398

Stendel W.: Über Auftreten und Ausbreitung der virösen Rübenvergilbung im Elsdorfer Versuchsfeld und ihre Beziehungen zum Massenwechsel der Überträger in zwei Extremjahren 301

Sternburg J., Kearns C. W. und Bruce W. N.: Absorption and Metabolism of DDT by Resistant and Susceptible House Flies. (Aufnahme und Abbau von DDT durch resistente und empfindliche Stubenfliegen.) 303

Thalenhorst W.: Eine neue Anwendungsform von Kontaktinsektiziden 406

Ullyett G. C. und van der Merwe J. S.: Some factors influencing population growth of Ephestia kühniella Zell. (Einfluß verschiedener Faktoren auf die Population der Mehlmotte.) 399

Vollmann M.: Zur Kenntnis von Phyllobius oblongus L. (Vorläufige Mitteilung.) 405

* Watzl O.: Zur Lebensweise und Bekämpfung der Wintersaateule (Agrotis segetum Schiff.) 343

Wellington W. G.: Effects of radiation on the temperature of insectan habitats. (Wirkungen der Strahlung auf die Temperatur von Insekten-Aufenthaltsorten.) 299

* Wenzl H. und Kahl E.: Benetzungsfähigkeit und Oberflächenspannung 238

* Wenzl H.: Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. I. 303

Wiesmann R., Gasser R. & Grob H.: Versuch zur Bekämpfung des Maikäfers (Melolontha melolontha L.) durch Flugzeugbehandlung mit DDT-Stäubemittel 239

Wiesmann R.: Die Eintrittspforten des p, p, — Dichlordiphenyltrichloraethans am Insektenkörper 236

Wigglesworth V. B.: The Insect Epicuticle. (Die Epikutikula der Insekten.) 376

Wille H. P.: Untersuchungen über Psylla piri L. 304

Yun-Pei Sun: Toxicity Index — An Improved Method of Comparing the Relative Toxicity of Insecticides. (Der toxische Index — Eine verbesserte Methode zum Vergleich der relativen Toxizität von Insektiziden.) 401

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

VI. BAND | JÄNNER 1951 | HEFT 1/2

Der Pflanzenschutz in Großbritannien und dem Britischen Weltreich*)

Von

Walter Ripper, Cambridge.

Die Mitgliederstaaten des Britischen Weltreiches sind nur sehr lose miteinander durch ihre Treue zum englischen König verbunden, und daher gibt es keinen, das Weltreich umspannenden entomologischen oder phytopathologischen Dienst. Hingegen hat jeder Mitgliedstaat im Rahmen seiner landwirtschaftlichen Verwaltung einen entomologischen Dienst, der der Forschung und der Verbreitung von Pflanzenschutzwissen dient.

Die größte derartige Organisation im Britischen Weltreiche findet sich in Kanada und die zweitgrößte in Großbritannien. Die Pflanzenschutzberater arbeiten in Großbritannien im Rahmen des Nationalen Landwirtschaftlichen Beratungsdienstes (N. A. A. S.), während die Forschungsarbeit im Auftrage des Landwirtschaftlichen Forschungsausschusses (Agricultural Research Council) meist in Universitäten oder anderen Forschungsstätten von Spezialisten ausgeführt wird. Sehr ausgedehnte Pflanzenschutzdienste existieren ferner in Australien, Südafrika, Neu-Seeland und Rhodesien. Das Kolonialamt hat ähnliche Pflanzenschutzorganisationen in den Kolonien und den Mandatsgebieten geschaffen.

Darüber hinaus gibt es einige weltreichweite Organisationen, die sich mit Pflanzenschutzangelegenheiten beschäftigen und die von den Mitgliederstaaten gemeinsam unterhalten werden. In erster Linie ist das Commonwealth Institut für Entomologie zu nennen, welches das älteste dieser Institute ist, ferner sein mykologisches Schwesterinstitut, das Commonwealth Institut für Mykologie. Diese Institute sind Zentralstellen eines fachlichen Informationsdienstes für das gesamte britische Weltreich und führen außerdem taxonomische und bibliographische Arbeiten aus. Aus dem Institute für Entomologie entstanden zwei erfolgreiche

*) Nach einem an der Hochschule für Bodenkultur in Wien gehaltenen Vortrag.

weitere Organisationen, die heute selbständig sind: das Commonwealth Institut für biologische Bekämpfung (Commonwealth Institute of Biological Control) und die Wanderheuschreckenforschungszentrale (Locust Research Centre). Wie der Name sagt, beschäftigt sich das Commonwealth Institut für biologische Bekämpfung mit dem Studium, der Zucht und Versendung von Nützlingen, die gegen Großschädlinge und Unkräuter eingesetzt werden können und neuerdings auch mit dem Studium der insektenpathogenen Virus-Krankheiten.

Da Wanderheuschrecken keinen Respekt vor Staatsgrenzen haben, ist die Heuschreckenforschungszentrale nicht ein britisches, sondern ein internationales Institut und arbeitet als Zentrale eines Auskunftsdienstes über die Ausbreitung der Heuschreckenplagen und der Forschung über diese Großschädlinge. Das Institut steht betroffenen Ländern mit Rat über die Organisation der Abwehrmaßnahmen bei.

Die erwähnten Organisationen beschäftigen sich mit Forschung und Beratung des landwirtschaftlichen Erzeugers. Nur in Ausnahmefällen, nämlich im Falle von Wanderheuschreckenplagen in Afrika und Indien und Kartoffelkäferauftreten in Großbritannien organisieren die Regierungen Großbekämpfungsaktionen gegen Pflanzenschädlinge und in den meisten Fällen ist die Bekämpfung der Schädlinge und Pflanzenkrankheiten in der englischen Landwirtschaft oder den Pflanzungen der Kolonien und Mitgliederstaaten des britischen Weltreiches dem Bauer oder Pflanzer überlassen und die Regierung steht nur mit Rat und Forschungsarbeit zur Seite.

Die Mehrzahl der Bekämpfungsaktionen war im Jahre 1938 in den Händen von Laien, die mit der raschen Entwicklung der Pflanzenschutzwissenschaft in den letzten Jahren nicht Schritt halten konnten; infolgedessen konnte aus den Fortschritten des Pflanzenschutzes nicht der volle Nutzen für die landwirtschaftliche Praxis gezogen werden. Gegen Ende des dritten Dezenniums dieses Jahrhunderts schien die Ausübung des Pflanzenschutzes ausschließlich durch Laien wirklich nicht mehr ausreichend.

In der Entwicklung jeder Wissenschaft kommt einmal der Zeitpunkt, in dem die Anwendung dieser Wissenschaft durch Laien oder Fachleute von Nachbargebieten nicht mehr zweckmäßig oder wirtschaftlich ist. Darf ich daran erinnern, daß vor 30 Jahren viele chemische Fabriken — wie Gaswerke oder Zuckerfabriken — von Ingenieuren geleitet wurden. Erst als die Chemie völlig herangewachsen war, übernahmen Chemiker die Leitung dieser Unternehmen; die Geschichte der Industrie zeigt, daß die Führungsübernahme durch Fachleute stets zu einer weiteren Stimulierung der Forschung in der betreffenden Wissenschaft führt.

Im Jahre 1938 war die englische Entomologie an diesem Wendepunkt angelangt und der damalige Direktor des Commonwealth Institutes für Entomologie, Sir Guy A. K. Marshall, und ich beschlossen, einen Pflanzenschutzdienst zu schaffen, der von Berufsentomologen geleitet werden

und moderne Pflanzenschutzmethoden zu jedem Bauernhof bringen sollte. Die neue Organisation mußte Biologen im Verwaltungsrat haben und sollte keine Staatsunterstützung suchen, um sich frei in den Richtungen entwickeln zu können, die dem Fortschritt der Entomologie und dem Bedarf der Landwirtschaft entsprachen.

Wir hofften, daß die Ausführung von Bekämpfungsaktionen, der Bau neuer Geräte und die Entwicklung neuer Spritzmittel von der entomologischen Leitung unseres neuen Unternehmens, das wir „Pest Control" nannten, neue Gesichtspunkte und Nutzen ziehen würde. „Pest Control" heißt im Englischen einfach Schädlingsbekämpfung und hat nichts mit der Beulenpest zu tun!

Wie zu erwarten, waren die Schwierigkeiten, eine neue Industrie aufzubauen, sehr groß. Es störten vor allem Lücken in unserer Wissenschaft. Die Bauern waren leicht zu überzeugen, daß die neuen Methoden erfolgreich seien; in fast jedem Falle jedoch war bisher die Frage unausgearbeitet, bei welcher Befallsdichte eine Bekämpfungsaktion bei einem gegebenen Preis wirtschaftlich ist.

Landwirtschaftliche Arbeiten eignen sich nicht sehr zur Industrialisierung, weil sie sich nicht zentralisieren lassen, so daß grundlegende Entscheidungen überall an Ort und Stelle getroffen werden müssen. Infolgedessen ist es in der Landwirtschaft viel schwieriger als bei der Massenerzeugung von Gebrauchsgegenständen oder Autos durch große Kapitalinvestitionen und eine rationelle Betriebsführung die Produktion zu verbilligen und Fehler in der Auswahl der Maschinen oder Methoden können schnell zu argen Verlusten führen. Dies ist wahrscheinlich die Ursache, weshalb Versuche, industrielle oder gewerbliche Pflanzenschutzunternehmungen in anderen Ländern aufzubauen, so oft erfolglos waren oder Gründungen wieder zugrunde gingen und es ist vielleicht kein Zufall, daß wie so viele andere Industrien auch diese zuerst in England entstanden ist. Es ist wohl der ererbte praktische Sinn unserer Mitarbeiter, der unsere junge entomologische Industrie auf den anfangs schwachen Beinen halten ließ.

Wir stellten uns als erste Aufgabe, die Anwendung von Pflanzenschutzmethoden unter die Führung von Berufs-Entomologen zu bringen und begannen daher unser Unternehmen mit Lohn-Spritzarbeit.

Zu Beginn wurde die Arbeit, jede Spritzmaschine und jedes Vergasungsgerät, von einem Berufsentomologen dauernd überwacht, bis alle Varianten ausprobiert und die Methoden für erfolgreiche Bekämpfungsaktionen ausgearbeitet waren.

Seit den Tagen der alten Borgia in Florenz hat es keine so große Organisation von Giftmischern gegeben und gewaltige Mühe wurde auf unsere medizinische Organisation verwendet, um Vergiftungserscheinungen bei Arbeitern zu verhindern. Zuerst brachte die intensive Anwendung moderner Schädlingsbekämpfungsmittel eine Anzahl Unfälle, die auf eine Vergiftung infolge Aufnahme durch die Haut und

die Lunge zurückgeführt werden konnten. Um solche Unfälle zu verhüten, wurde an jeder unserer Zweigstellen ein Arzt angestellt und eine Anzahl von Schutzvorrichtungen entwickelt, die eine Verunreinigung mit Giften verhüten sollten. Die wichtigste Schutzvorrichtung sind gasdichte Kabinen über den Führersitzen der Schlepper (Abb. 1 und 2), in welche die Luft durch große Aktivkohlenfilter gepumpt wird, so daß alle gasförmigen oder in der Luft suspendierten Gift-

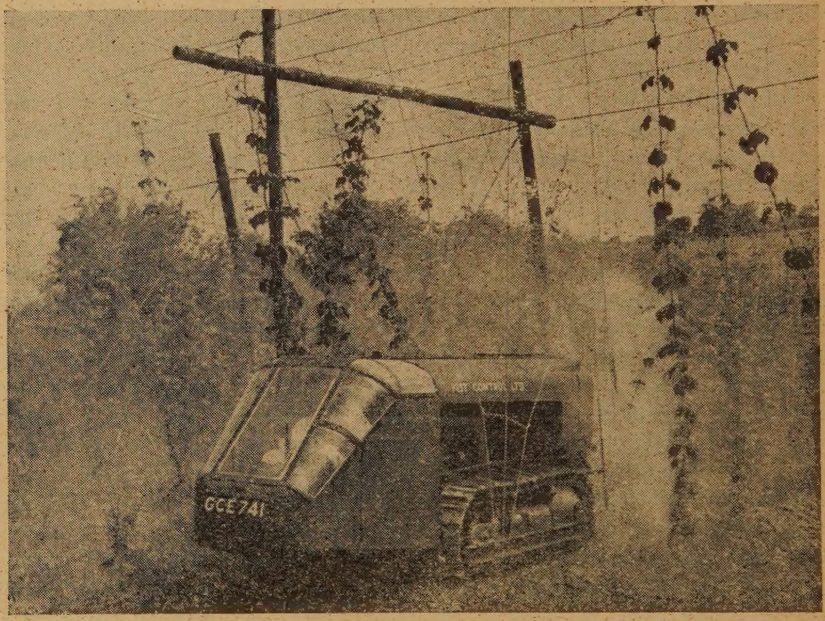


Abbildung 1
Auf Raupenschlepper montierte Hochdruckspritze mit gasdichter Kabine über dem Führersitz gewährt Sicherheit im Gebrauch der organischen Phosphormittel

stoffe ferngehalten werden. Der Luftwechsel in diesen Schutzvorrichtungen ist so berechnet, daß die Temperatur genügend niedrig gehalten ist, um angenehme und hygienische Arbeitsbedingungen zu geben. Diese umfassenden Sicherheitsmaßnahmen sind natürlich nur bei hochgiftigen Stoffen nötig, wie z. B. bei Parathion und bei Bekämpfungsaktionen, bei denen die Arbeiter tagelang den Giften ausgesetzt sind. Alle Arbeiter, welche mit hochgiftigen Chemikalien arbeiten, werden wöchentlich medizinisch untersucht und bei Anwendung von organischen Phosphorverbindungen werden regelmäßig Blutproben im Laboratorium analysiert. Die Therapie von Vergiftungs-

unfällen und die vorbeugende Behandlung mit Medikamenten, die die Widerstandsfähigkeit der Arbeiter erhöhen, hat sehr viel dem Wiener Dozenten Dr. Siedek zu verdanken, der für uns eine Anzahl sehr wichtiger Untersuchungen mit großem Erfolg durchgeführt und einige neuartige und sehr erfolgreiche Behandlungsmethoden entdeckt hat.

Wenn unsere Fürsorge für den Pflanzenschutzarbeiter in Amerika und vielen anderen Ländern als mustergültig gepriesen wird, dann

Abbildung 2
Traktorgetriebene Hopfen- und Weingartenspritze, mit gasdichter Kabine über dem Führersitz

vergessen wir nie, daß wir dies außer unseren Ingenieuren, auch der hohen Tradition der Wiener medizinischen Schule verdanken.

Wenn man neue Giftstoffe enwickelt, darf man sie natürlich nicht auf den Markt bringen oder den Arbeitern in die Hand geben, bevor man ausreichende Vorbeugungsmaßnahmen entwickelt und sich überzeugt hat, daß die Spritzbeläge auf den Pflanzen zur Zeit der Ernte nicht mehr vorhanden oder ungiftig sind. Zu diesem Zwecke sind langdauernde Fütterungsversuche mit Minimalmengen über die ganze Lebensdauer der Versuchstiere nötig, wobei man auf die kleinsten pathologischen Veränderungen Ausschau hält. Erst wenn all dies klargestellt ist und man weiß, wieviel Zeit zwischen der letzten Spritzung

und der Ernte verstreichen muß, kann man einen Spritzplan für hochgiftige Stoffe festlegen.

Für viele Schädlingsbekämpfungsmittel ist das unnötig, weil sie nicht giftiger sind, als gewöhnliche Desinfektionsmittel, aber für manche Präparate sind diese Vorsichtsmaßnahmen unbedingt erforderlich und da wir auf diesem Gebiet einen Großteil der Bahnbrecherarbeit geleistet haben, sind wir sehr gerne bereit, allen Kollegen mit unseren Erfahrungen zur Verfügung zu stehen.

Vom Beginn unserer neuen Industrie an bildet die Entwicklung zweckmäßiger Spritzgeräte ein großes Problem und es würde mehr als einen Abend füllen, diese Entwicklung zu beschreiben. Lassen Sie mich die wichtigsten Punkte erwähnen:

Zuerst ergab sich die Frage, welcher Träger für das Spritzgerät zu wählen wäre. Wir begannen mit Schleppern, fanden aber, daß wir diese modifizieren mußten, um genügend Bodenfreiheit zu bekommen. Wir bauten Hochrahmenfahrzeuge, welche erlaubten, hohe Kulturen, wie Tabak, Rübensamen und Kordonobst zu behandeln. Unsere Gedanken beschäftigten sich jedoch mit der Entwicklung der Flugzeugbespritzung. Unter den englischen Verhältnissen, das heißt, bei verhältnismäßig kleinen Feldern und häufigem Wind schien der Aeroplan keine erfolgversprechende Maschine. In den Tropen kommt hinzu, daß die starken Aufströme warmer Luft bald nach Sonnenaufgang das Niedersinken aller Tröpfchen unter 200 µ nahezu unmöglich machen, von Stäubemitteln gar nicht zu reden.

Als Igo Sikorskys erster Hubschrauber flog, studierten wir den Luftstrom, den der Rotor dieses Flugzeuges dauernd erzeugen muß, um sich in der Luft zu halten. Das Luftfahrtministerium erlaubte uns die Benützung eines Militärhubschraubers, an dem wir die Aerodynamik der Abströme in der Nähe des Bodens studieren konnten. In jahrelanger Entwicklung arbeiteten wir einige Konstruktionen von Helikopter-Spritzen aus. Sie werden fragen, warum Spritz- und nicht Stäubegeräte, hat doch die ganze Welt fast ausschließlich Stäubemittel vom Flugzeug aus verwendet. Diese Frage ist sehr berechtigt, aber die Einführung der Flugzeugspritzer war ein Wendepunkt in der Entwicklung des modernen Pflanzenschutzes und hat seinen Ursprung in einem Wiener Laboratorium. Dr. Reckendorfer hat um 1930 herum die Haftfähigkeit von Stäubemitteln untersucht und eine originelle Methode ausgearbeitet, indem er einen Windtunnel baute und darin bestäubtes Weinlaub starken Luftströmen aussetzte. Er stellte fest, daß, sowie er den starken Wind einschaltete, 95 Prozent des Stäubemittels innerhalb der ersten Minute weggeblasen wurde.

Dieser Versuch hatte damals auf mich einen sehr großen Eindruck gemacht, und als wir festgestellt hatten, daß wegen der dauernden, wenn auch leichten Winde in England und der thermischen Aufströme in Afrika die Bestäubung oder Bespritzung von Feldern aus normalen

Flugzeugen (Aeroplan) kaum möglich war und daß Autogiros auch nicht genug Luftströme erzeugen, um das Pflanzenschutzmittel wirklich auf das Zielobjekt, nämlich das Blatt, zu bringen, war es uns klar, daß wir Hubschrauber verwenden müßten, weil der Luftstrom des Rotors mit großer Windstärke die Pflanzen trifft und daher das Pflanzenschutzmittel sicher auf das Zielobjekt bringt. Nach Reckendorfers Versuchen war es klar, daß, wenn man Stäubemittel verwenden würde, ein großer Teil des gestäubten Präparates nicht auf den Pflanzen hängen bleiben würde, sondern weggeblasen würde. Aus diesen Erwägungen geht hervor, daß man einen viel größeren Belag des Pflanzenschutzmittels bei Spritztröpfchen erzielen kann als bei Verwendung eines Stäubemittels, es sei denn, daß die Kulturen taufrisch wären. Aber die Taustunden sind selbst bei kontinentalen Klimaverhältnissen so gering, daß sie kaum einen wirtschaftlichen Einsatz von Bekämpfungsflugzeugen erlauben würden. Daher beschlossen wir, Spritzmaschinen zu konstruieren. Das Spritzen vom Hubschrauber aus wird im Tiefflug ausgeführt, so daß der Abstrom den Boden mit einer Windstärke von 45 km trifft, teilweise zurückprallt, teilweise horizontal abgelenkt wird. Die Spritzmaschinen sind so konstruiert, daß die Luftströme mit Spritztröpfchen von 50 bis 200 µ aufgeladen werden, die beim Auftreffen die Ober- und Unterseite der Blätter, aber auch die vertikalen Pflanzenorgane benetzen.

Es war für die englische Schädlingsbekämpfung von großer Bedeutung, daß wir den Umweg über die Stäubebehandlung vom Flugzeug aus vermieden und es war interessant festzustellen, wie dann in den letzten 10 Jahren auch in Amerika die Umstellung von der Stäubemaschine zur Spritzmaschine erfolgte. Die Entwicklung war natürlich sehr schwierig, weil die Aerodynamik der Luftströme, die von dem Helikopterrotor in Bodennähe niedergeworfen werden, völlig unbekannt war. Wir mußten daher in erster Linie eine Forschungsgruppe von Biologen, Meteorologen und Aerodynamikern zusammenstellen, die diese Luftströme studierte. Wir bauten ein Versuchsgerät, in dem wir die verschiedenen Schichten (Luftstöße) der Abströme auf ihre Brauchbarkeit als Trägerstoff für die Spritzmittel prüften. Beim Flugzeugspritzen verwendet man natürlich nur sehr kleine Mengen von Flüssigkeit — 10 bis 25 Liter per Hektar — und die Verdünnung, die bei einem gewöhnlichen Spritzmittel mit Wasser ausgeführt wird, findet hier mit Luft statt. Es zeigte sich, daß die Gewichtsmenge Luft, die zur Verdünnung benötigt wird, der bei gewöhnlichen Spritzmitteln zur Verdünnung erforderlichen Wassermenge etwa gleichkommt. Wir arbeiteten zunächst mit dem Sikorsky R 4, der ersten Hubschrauberserie, bei dem stets nur 1 Ausleger verwendet werden konnte. Auf dem viel stärkeren Hubschrauber S 51 war es uns dann möglich, einen ganzen Ring solcher Ausleger einzubauen, so daß wir alle Sektoren der Abströme erforschen konnten.

Die Helikopterspritzen werden durch Tanklastwagen versorgt, wobei Betriebsstoff, Hochdruckluft und verdünnte Spritzmittel binnen weniger Minuten in Pausen in der Spritzarbeit vom Tanker in den Hubschrauber gepumpt werden.

Der Hubschrauber ist das einzige Flugzeug, das sich erfolgreich zu Bekämpfungsaktionen auf kleinen und kleinsten Feldern einsetzen läßt, und es ist bemerkenswert, daß es Flächen behandeln kann, auf denen Traktoren nicht mehr arbeiten können, weil sie durch das dauernde Wenden zuviel Schaden verursachen. Dies zeigte sich deutlich anläßlich einer Großaktion zur Kartoffelkäferbekämpfung, die wir im Auftrag des Britischen Ackerbauministeriums im Rahmen des Internationalen Kartoffelkäfer-Bekämpfungskomitees in der Normandie 1949 durchführten. Wir haben seither auch kleine Rübensamenfelder, die in England sehr verstreut liegen und oft nicht größer als 1 Hektar sind, sehr erfolgreich und ohne jedweden Schaden mit Hubschrauberspritzen behandelt. Weitere große Vorzüge des Hubschraubers sind, daß man von den Bodenverhältnissen unabhängig ist und z. B. auch arbeiten kann, wenn der Boden absolut naß ist und weder Zugtiere noch Traktoren eingesetzt werden können und auch dort arbeiten kann, wo das Land so unwegsam ist, daß Menschen dort nicht mehr gehen können.

Vom Standpunkt des Pflanzenschützers aus ist es auch sehr wichtig, daß der Hubschrauber ganz nahe beim Feld landen kann, wo er arbeitet; dadurch wird der Prozentsatz der Spritzstunden im Verhältnis zu den totalen Flugstunden verhältnismäßig weit höher als beim Aeroplan.

In den Tropen hatte der Einsatz des Hubschraubers unvorhergesehene Schwierigkeiten. Da der Helikopter im Tiefflug arbeiten muß, wird er sehr bald ein Spielball der Wirbelwinde. Viele unserer bewässerten Kulturen in Wüstengebieten werden von kleinen Windhosen heimgesucht und wenn ein Helikopter in das Zentrum einer Windhose gerät, wird er sehr schnell auf das Feld niedergeworfen. Wir stellten fest, daß Windhosen, die aus der Wüste hereinkommen, leicht zu sehen sind; wenn sie sich jedoch auf dem Kulturgebiet selbst bilden, wird wenig Sand aufgeworfen und der Pilot wird meistens überrascht. Eine andere große Schwierigkeit sind die Vögel. Die großen Vögel Afrikas haben die Luft in all den Jahrhunderten allein beherrscht und begreifen nicht, daß sie Flugzeugen aus dem Wege gehen müssen. Die Aasgeier z. B. sind eine große Gefahr für Hubschrauber, weil ein solcher großer Vogel, der in den Rotor gerät, leicht ein Stück absplittert und das erzeugt solche Vibrationen, daß das Flugzeug verloren ist. In Ägypten und dem Sudan sind überdies die heiligen Ibisse große Verderbenbringer; sie sitzen in den Baumwollkulturen und sowie das Flugzeug über sie fliegt, steigen sie unmittelbar vor ihm auf und geraten in das Rotorgetriebe. Es ist selbstverständlich, daß man außergewöhnlich gute Piloten für diese Arbeit braucht und da ich selbst

meine Pilotenprüfung abgelegt habe, war es mir klar, daß der Fortschritt der Pflanzenschutzwissenschaft engstens mit der Leistungsfähigkeit unserer Piloten verknüpft ist. Wir haben daher einen der besten Helikopterpiloten mit der Leitung unserer Luftfahrtabteilung betraut. Dieser Chefpilot J. Harper hat eine ganze Menge von Rekorden aufgestellt, aber die größte Leistung ist meiner Meinung nach die Entwicklung des Nachtspritzens. Auf den großen, freien Flächen Afrikas und Asiens, wo es keine Telefonleitungen gibt und keine Bäume, ist es möglich, nachts im Tiefflug die großen Kulturen zu befliegen. Zu diesem Zwecke wurden spezielle Scheinwerferanlagen nötig. Wir hatten ziemliche Schwierigkeiten, weil die gewöhnlichen Flugzeug-Positionslampen nur für kurze Brenndauer konstruiert sind. Wir benötigen Lampen, die kontinuierlich arbeiten können, ohne heiß zu werden, die sich also den theoretischen Kaltstrahlern nähern. Die Arbeit geht so vor sich, daß die Tankwagen-Leuchtanlage den Landeplatz beleuchtet und an jeder Seite des Feldes steht ein Posten, der eine Lampe hochhält, während das Flugzeug im Tiefflug die Kulturen behandelt.

Hubschrauber sind sehr komplizierte Maschinen, die teuer sind und sehr hohe Instandhaltungskosten verursachen, aber dies wird durch die besprochenen Vorteile aufgewogen, so daß sie auf vielen Anwendungsgebieten die besten Spritzgeräte darstellen, die wir kennen. Wie hoch auch die Feldfrüchte stehen mögen, da gibt es keine Radspuren oder sonstige Schäden. In unzugänglichem Gelände ermöglichen sie Plätze zu behandeln, die von Fahrzeugen nicht erreicht werden können. Dies ist in vielen Fällen des Forstschutzes, aber auch bei Bekämpfung der Wanderheuschrecken- und Maikäferplage nötig (Abb. 3 und 4).

Wir haben viele Typen von traktorgetriebenen oder vollmotorisierten Spritzmaschinen entwickelt und dabei versucht, die neuesten Errungenschaften der Chemie einzubauen, insbesondere Korrosionsfestigkeit zu erzielen. Eine Menge neuer Düsen wurde entwickelt, um bessere Spritzeffekte zu erreichen und die Filter wurden weiter verbessert, um die Qualität der Spritzarbeit zu erhöhen. Spezielle Aufmerksamkeit wurde dabei der Unfallsverhütung gewidmet. Bevor wir begannen, gab es viele gute Spritzen, die für den Gebrauch des Bauern entwickelt worden waren. Wir konzentrierten uns zu Beginn auf die Entwicklung besonders großer Geräte zur Lohnspritzung, aber in den letzten Jahren gelang es uns auch, große Fortschritte in der Erzeugung von Bauernspritzen am laufenden Band für die Montage auf Schleppern zu machen, die sehr billig in den Handel gebracht werden. Für den Orient haben wir motorgetriebene Sattelgeräte für Kamele entwickelt, die sich auf den Baumwollfeldern des Sudans bewährt haben.

Wir verwenden viele dieser Geräte bei unseren Lohnspritzaktionen und haben für die Instandhaltung dieser Spritzen und der dazuge-

hörigen Kraftwagen und Schlepper eine große Anzahl von Werkstätten und Niederlagen eingerichtet, über die ich später berichten möchte.

Bei der Konstruktion von Spritzgeräten, von denen Hochleistungen verlangt werden, muß die Art des Spritzmittels berücksichtigt werden. Wir erwähnten bereits die Korrosionsprobleme, die am stärksten die Schwefelsäurespritzen betreffen. In England verwendet man konzentrierte Schwefelsäure zum Totspritzen des Kartoffelkrautes, um Infektionen der Knollen mit der Krautfäule zu verhindern. Abgesehen von

Abbildung 3
Hubschraubereinsatz zur Behandlung von Hopfen mit selektiven systemischen Spritzmitteln

diesem extremen Fall gibt es viele Beispiele, wo auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Spritzmittel beim Maschinenbau Rücksicht genommen werden muß. Viel hängt auch von der Verpackung der Chemikalien ab. Wir haben uns bemüht, giftige Stoffe vor allem als Flüssigkeiten zu erzeugen und haben spezielle Anlagen entwickelt, um die flüssigen Spritzmittel in ähnlicher Weise zu verpacken, wie es in der chemischen Großindustrie üblich ist. Wir pumpen von unseren Fabriksanlagen in große Zisternen, die, falls es sich um Suspensionen handelt, mit Rührwerken ausgestattet sind. Schwerlastkraftwagen mit Tanks transportieren die Chemikalien dann in kleinere

Zisternenanlagen unserer Niederlagen, von wo kleine Zisternenanhängewagen die Spritzmittel auf das Feld bringen, wo sie direkt oder durch Gefälle in die Spritzen gefüllt werden.

In der Entwicklung der Spritzmittel gelang es uns, auf einigen Gebieten neue Wege zu gehen. Wir arbeiteten viel mit nitrierten Kresolen und substituierten Phenolen und es gelang uns, die Winterspritzung der Obstbäume durch ein neues Mittel wesentlich zu vereinfachen, und zwar durch ein Alkylaminsalz des Dinitrobutylphenols. Relativ niedrige

Abbildung 4
Helikopterstäuber benützt den Luftstrom des Hubschraubers, um das Pflanzenschutzmittel auf die Kultur zu bringen

Konzentrationen (0,25 bis 0,5%) genügen, um die San José-Schildlaus und ähnliche Obstschädlinge zu vernichten.

Es ist bekannt, daß die Dinitro-Kresole als Ovizide für die Winterbehandlung von Tattersfield und Gimingham entdeckt worden sind und daß sogenannte Gelbspritzmittel dann in steigendem Maße erzeugt wurden. Vielfach hat man diese mit Ölen als Dinitro-Kresol-Öl-Emulsionen verwendet. Der Verteilungskoeffizient der Dinitro-Kresole zwischen den zwei Phasen Wasser und Öl ist aber so, daß man die optimale Dinitro-Kresolmenge nur in Öl gelöst hat, wenn der PH-Wert

unter fünf liegt. Wir folgten daher amerikanischen Beispielen und versuchten, die Dinitro-Kresol-Öl-Emulsion auf ein solches PH zu puffern. Das ergibt ausgezeichnete Ergebnisse, aber erhöht die Korrosionsschwierigkeiten, die einen verderblichen Einfluß auf die Emballagen haben. Es wurden daher Versuche gemacht, von den Öl-Emulsionen abzukommen und organische Präparate zu finden, die ähnliche physikalische Eigenschaften wie die Öle haben; nach vielen Versuchen mit allen möglichen Aminsalzen konnte man feststellen, daß Alkylaminsalze ein sehr geeignetes Präparat geben, das nicht ausfriert und ausgezeichnete Resultate in der Schildlausbekämpfung gibt. Heute hat dieses Präparat, soweit es sich um die Bekämpfung der Schildlaus handelt, alle anderen Präparate verdrängt. Es hat auch sehr gute Abtötungswirkung auf die rote Spinne.

Als Biologe war ich stets bestrebt, biologische Prinzipien in der Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln zu verfolgen, und es gelang uns, in England selektive Unkrautvertilgungsmittel für viele Kulturen zu finden. Heute jäten wir die Unkräuter zum Teil oder ausschließlich chemisch, und zwar in folgenden Kulturen: Getreide, Erbse, Luzerne, Kartoffel, Karotte, Sellerie, Mais, Gras. Wir erzielen dies mit einer Reihe von Präparaten, die auf Dinitrokresol, Dinitrobutylphenol, Methylchlorphenoxyessigsäure, 2, 4, D und Ölen basieren. Die großen Möglichkeiten zur Ertragssteigerung bei Feldfrüchten, aber auch in der Weide- und Almwirtschaft durch Unkrautbekämpfungsmittel sind bekannt und wir hoffen, im Laufe der nächsten 25 Jahre in England die Verunkrautung so zurückzudrängen, daß wir dann die Vorteile einer praktisch unkrautfreien Landwirtschaft erreichen. Ein chemischer Unkrautbekämpfungsplan für die gesamte Fruchtfolge wurde ausgearbeitet, der durch Kulturmethoden ergänzt ist, die dort unerläßlich sind, wo chemische Unkrautvertilgung noch undurchführbar ist.

Das gleiche Prinzip der Selektivität haben wir in der Schädlingsbekämpfung angestrebt. Es ist wohl bekannt, daß die Massenvermehrung von Schädlingen in vielen Fällen durch Nützlinge im Zaune gehalten wird; die meisten der hochwirksamen Insektizide sind leider für Nützlinge ebenso giftig wie für Schädlinge. Dies hat zwei sehr üble Folgen. Nach dem Gesetz von Volterra über die Störung des Bevölkerungsgleichgewichtes kann man zeigen, daß bei einer gleichförmigen Vernichtung von zwei Tierarten, von denen eine die andere frißt, die Bevölkerung der gefressenen Tierart stark zunimmt. So findet man sehr häufig nach der Anwendung von hochgiftigen synthetischen Spritzmitteln, daß die Schädlinge sich sehr schnell wieder vermehren und binnen wenigen Wochen ebenso zahlreich sind als vor der Bekämpfung.

Wir haben uns daher bemüht, selektive Insektizide zu finden. Unter selektiven Insektiziden verstehen wir Schädlingsbekämpfungsmittel, die die Schädlinge töten, aber die Nützlinge, seien es Räuber oder Parasiten, schonen. Unsere Arbeitshypothese bestand darin, daß die über-

lebenden Schädlinge von den unversehrten Nützlingen so angegriffen werden würden, daß ein Wiederaufleben des Befalles verhindert wird. Mit anderen Worten: Das Massenauftreten der Schädlinge ist verursacht durch zeitweilige Störungen des biologischen Gleichgewichtes zwischen Schädlings- und Nützlingskomplex. Ein selektives Schädlingsbekämpfungsmittel würde daher das Gleichgewicht rasch und künstlich wieder herstellen.

Es gelang uns, solche selektive Insektizide zu finden; das besterforschte ist Pestox 3, das auf Tetra-dimethylamino-pyrophosphat basiert.

Diese Verbindung wurde von Schrader entdeckt und Kükenthal hat bewiesen, daß es sich um eine Substanz handelt, die in der Pflanze innenchemotherapeutische Wirkungen hervorruft. Wir nennen diese Substanzen systemische Insektizide, weil sie vom Saftstrom der Pflanzen transportiert werden. Wir haben systemische Insektizide eingehend untersucht und entdeckt, daß Pestox 3 darüber hinaus ein selektives Insektizid ist. Während es Pflanzen für Blattläuse auf Wochen hinaus giftig macht, tötet es Syrphidenlarven, Marienkäfer oder räuberische Milben nicht.

Unsere Untersuchungen zeigten, daß die eben erwähnte Arbeitshypothese richtig ist und viel weniger Spritzbehandlungen (in vielen Fällen nur eine) nötig sind. Zu Ehren Schraders haben wir dem Britischen Institut für Normung vorgeschlagen, diese Verbindung Schradan zu nennen, und ich höre, daß dieser Name in England und Amerika angenommen worden ist.

Es handelt sich hier um das erste Beispiel einer Reihe von neuen Giftstoffen, die zweifellos große Bedeutung haben und möglicherweise neue Wege der Schädlingsbekämpfung eröffnen werden. Eine der großen Schwierigkeiten der intensiven Anwendung der Schädlingsbekämpfungsmittel ist die unbeabsichtigte künstliche Züchtung von Schädlingsrassen, die dem Insektizid gegenüber widerstandsfähig sind. Mutationen in der Schädlingsbevölkerung, die sich als widerstandsfähig erweisen, werden nicht abgetötet und vermehren sich. Dies hat in Kalifornien, Südafrika und in anderen Ländern zur Ausbildung von völlig widerstandsfähigen Schädlingsrassen geführt, so daß man die Abwehrmaßnahmen völlig ändern mußte.

Orangenbäume, die man vor 20 Jahren mit Blausäure vergasen konnte, wobei die Schildläuse abgetötet wurden, müssen heute mit so hohen Konzentrationen von Blausäure behandelt werden, um die Schildläuse abzutöten, die für die Bäume nicht mehr verträglich sind. In der Bekämpfung der Apfelmade war man am Ende der Blausäureperiode soweit gekommen, daß man im Staate Collorado oder in Südafrika 18 Spritzungen vornehmen mußte und dabei dennoch nur einen siebzigprozentigen Erfolg erzielte. In den letzten Jahren haben die

DDT-resistenten Fliegen und Moskitos solches Aufsehen erregt, daß wir alle mit dem berühmten kalifornischen Professor der Entomologie Harry Smith übereinstimmen, der diese Abspaltung von resistenten Schädlingsrassen als die größte Herausforderung der Entomologie bezeichnete, der diese Wissenschaft je begegnet ist. Wir haben vorgeschlagen, daß die Lösung dieser Frage wahrscheinlich in der Entwicklung selektiver Insektizide liegt. Wenn man nämlich die Nützlinge schont und die Schädlinge tötet, dann ist es klar, daß die Speisekarte der Nützlinge so reduziert wird, daß sie hungrig über die überlebenden Schädlinge herfallen und sie auffressen, unabhängig davon, ob sie sich als widerstandsfähig gegenüber dem Schädlingsbekämpfungsmittel erwiesen oder nicht. Wenn die die Insektizide überlebenden Schädlinge aufgefressen sind, können sie sich nicht mehr vermehren und widerstandsfähige Rassen bilden. Diese Ergänzung der chemischen Bekämpfung der Insekten durch eine biologische Bekämpfung scheint mir als ein sehr wichtiger Fortschritt in unserer Wissenschaft, weil es uns jetzt wieder möglich ist, den großen Schatz des Wissens, den wir in der biologischen Bekämpfung angehäuft haben, der Landwirtschaft dienstbar zu machen. Ich habe daher vorgeschlagen, daß alle Schädlingsbekämpfungsprobleme, bei denen den Nützlingen eine große Bedeutung zukommt, von Neuem aufgerollt werden sollen, um festzustellen, ob eine Vereinigung der chemischen und biologischen Methode möglich ist. Wir haben diese Methode sehr erfolgreich mit Blattläusen und roten Spinnen am Hopfen und auf Kohlgemüse durchgeführt und dabei eine große Reduktion der notwendigen Spritzbehandlungen erzielt und ich bin überzeugt, daß in dem Auffinden von weiteren selektiven Schädlingsbekämpfungsmitteln und der inneren Therapie der Pflanzen sehr erfolgversprechende Arbeitsgebiete vor uns liegen.

Die Möglichkeit, Pflanzen für einige Wochen giftig für Blattläuse zu machen, eröffnet einen Weg zur Virusvorbeugung. Viele wichtige Pflanzen-Viruskrankheiten werden von Blattläusen übertragen, wie z. B. die virösen Kartoffelabbau-Krankheiten, die Vergilbung der Zuckerrübe, die Gelbbrandigkeit der Erdbeeren und die Rosette-Krankheiten der Erdnüsse. Feldversuche, die Ausbreitung dieser Viruskrankheiten durch die Behandlung der Pflanzen mit systemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln zu verhindern, die gegen die krankheitsübertragenden Blattläuse gerichtet sind, waren erfolgreich und man gewinnt den Eindruck, daß die Zeit gekommen ist, wo man Virus-Krankheiten bekämpfen kann.

Viele neue systemische Präparate werden augenblicklich in unseren Forschungslaboratorien geprüft und manche werden bereits in Feldversuchen in England und den Kolonien ausprobiert. Da unser Arbeitsgebiet sich über so viele Klimate erstreckt, ist es möglich, diese Prüfungsarbeit das ganze Jahr hindurch durchzuführen.

Die Pest Control Organisation besteht aus einer Dachgesellschaft und einer Anzahl von Tochtergesellschaften, von denen 4 ihren Sitz in Afrika haben, nämlich im englisch-ägyptischen Sudan, wo wir uns hauptsächlich mit Baumwollschädlingen und Malaria beschäftigen. In Ostafrika, wo wir in Kenya Kaffeeschädlinge, in Tanganyka, die Sisalschädlinge, in Süd-Rhodesien und den anderen zentralafrikanischen Ländern, Schädlinge des Tabaks und des Maises bekämpfen, aber auch einige Arbeiten zur Vergrämung der Wildschweine durchführen und

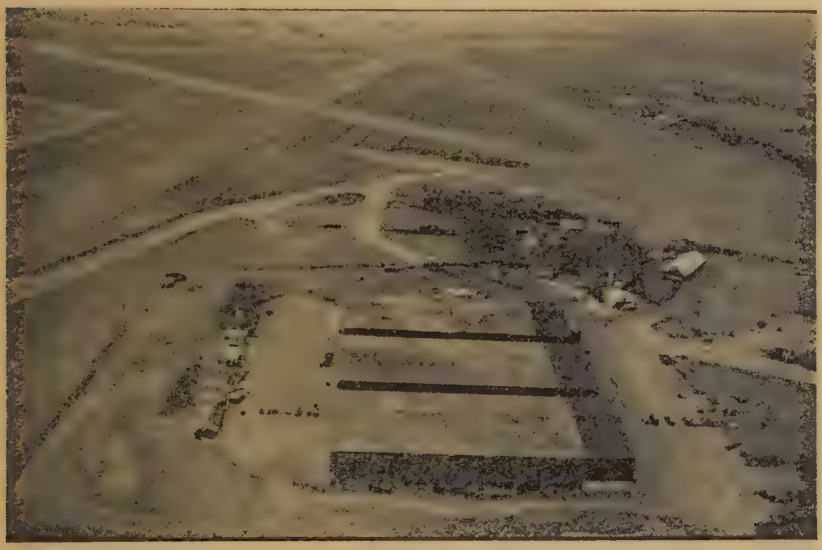


Abbildung 5
Luftaufnahme der mechanischen Werkstätte der Pest Control Ltd. bei Cambridge. Auf diesem Flugfelde wurden die Helikopterspritzen entwickelt. Schwere Frachtflugzeuge transportieren Helikopterspritzen zu den überseeischen Tochtergesellschaften des Hauptunternehmens.

in der Union von Südafrika, wo wir vor allem den Orangenfruchtschädlingen und wiederum der Baumwolle unser Augenmerk widmen. Darüber hinaus führen wir Forschungsexpeditionen in viele Länder durch. Die interessanteste beschäftigt sich mit dem Schwelltrieb-Virus des Cacaos.

In England ist die Arbeit in folgender Weise gegliedert:

1. Ein Lohnspritzdienst, der sich auf viele Niederlagen in den meisten intensiv kultivierten Landesstellen stützt. Hochmotorisierte Spritzkolonnen und Hubschrauberspritzen werden unter entomologischer Aufsicht eingesetzt.

2. Eine Spritzmaschinenerzeugung mit ihrem Hauptwerk in Bourn bei Cambridge, wo Spritzmaschinen und Spezialschlepper erzeugt werden, die teils für Lohnspritzungen unserer Gesellschaften und teils für den Verkauf an Landwirte im In- und Ausland bestimmt sind (Abb. 5).
3. Eine Spritzmittelerzeugung, mit einem Werk in Harston bei Cambridge, die sich mit der Herstellung von selektiven Unkraut- und Schädlingsbekämpfungsmitteln befaßt.
4. Ein chemischer und biologischer Forschungsdienst, der der Entwicklung neuer Spritzmittel und neuer Methoden zur Bekämpfung bisher unbekämpfbarer Schädlinge dient.
5. Ein Luftfahrtdienst, der die Betreuung und Instandhaltung der Hubschrauber besorgt, die Piloten schult und dem das Personal untersteht.

In allen diesen Zweigen beschäftigen wir in Großbritannien und Afrika ungefähr 1500 bis 1600 Personen. Es ist mir gelungen, eine große Anzahl hervorragender Fachleute als Mitarbeiter zu gewinnen, die in verschiedenen Gruppen arbeiten. Die Anzahl der Entomologen ist inzwischen auf 60 angestiegen und wir sind stolz, zu unseren Chemikern hervorragende Fachleute zu zählen, die wir am Pflanzenschutz interessiert haben. Wir haben unsere eigene Fachschule, um junge Techniker in diesem neuen Spezialgebiet heranzubilden. Der Direktor unseres chemischen Forschungsdienstes hat große Erfahrung in der Kampfgaserzeugung, also eines Problems, das unserem Gebiet sehr ähnlich ist. Die ganze Arbeit wird von einem Verwaltungsrat geleitet, der heute aus zwei Entomologen, einem Physiker, einem Ingenieur, einem Finanzsachverständigen und zwei Landwirten besteht. Entomologen und Biologen sitzen auch in den Verwaltungsräten aller Tochtergesellschaften.

Die Pflanzenschutzprobleme sind heute so kompliziert, daß der einzelne Forscher kaum mehr allein wesentliche Fortschritte machen kann. Man muß große Arbeitsgruppen von Chemikern und Entomologen sowie Ingenieure zum Einsatz zur Verfügung haben. Unsere Gesellschaft ist in der glücklichen Lage, einen großen Teil ihres Gewinnes für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit verwenden zu können und wir hoffen, daß manche dieser Ergebnisse der europäischen Landwirtschaft im allgemeinen Nutzen bringen wird. Mich persönlich sollte es besonders freuen, wenn diese Ergebnisse dazu beitragen würden, der österreichischen Landwirtschaft bei der Lösung ihrer schwierigen Pflanzenschutzprobleme zu helfen.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien)

Versuche zur Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbeizung mit Hexamitteln

Von

Walther Faber

Die Bekämpfung der Drahtwürmer war in der Landwirtschaft noch bis vor wenigen Jahren ein ungelöstes Problem. Durch die Entwicklung der modernen synthetischen Kontaktinsektizide trat — wie auf vielen anderen Gebieten des Pflanzenschutzes — auch in dieser Frage eine entscheidende Änderung ein. Vor allem die Verwendung von Hexamitteln als Bodeninsektizide ist heute schon in vielen Ländern allgemein üblich. Verschiedene Nachteile der Anwendung dieser Präparate zur Flächenbehandlung, so die ungünstige geschmacksbeeinflussende Wirkung von Mitteln, die aus ungereinigtem technischen HCH-Wirkstoff hergestellt sind, auf Wurzelfrüchte, der relativ hohe Kostenaufwand u. a. haben dazu geführt, Hexa-Präparate auch als Saatgutbeizmittel gegen Drahtwürmer zu erproben. Die großen Vorteile einer solchen Anwendungsweise, falls sie wirkungsvoll ist, liegen auf der Hand.

Der Gedanke der Saatgutbeizung mit abschreckenden und giftigen Stoffen gegen Drahtwürmer ist schon alt, doch blieb den bisher mit Teeröl-, Arsenpräparaten usw. durchgeführten Versuchen der Erfolg wegen zu geringer Wirkung oder wegen schlechter Pflanzenverträglichkeit der verwendeten Mittel versagt.

Während auf allen Gebieten der Anwendung moderner Insektizide in kürzester Zeit eine umfangreiche Literatur entstanden ist, sind über die Frage der Saatgutbeizung gegen Drahtwürmer bisher nur verhältnismäßig wenige Arbeiten veröffentlicht worden, deren Ergebnisse jedoch zum Teil sehr vielversprechend sind. Lange führte bereits 1947 gegen Drahtwürmer Beizversuche mit Hexapräparaten an Zuckerrüben aus und gibt die relative hohe Aufwandmenge von 200 Gramm Gamma-HCH/100 kg Saatgut an. Während die ersten Versuche mit Präparaten durchgeführt wurden, welche technisches HCH mit niedrigem Gamma-Gehalt enthielten, ging man sehr bald dazu übergereinigte Präparate mit hohem Gamma-Gehalt zu verwenden, zumal festgestellt wurde, daß die sonst bei Anwendung von Hexamitteln schon bei niedrigen Konzentrationen eintretenden Keimschädigungen dann wesentlich zurückgingen. Lange und seine Mitarbeiter (1949 a) veröffentlichten Versuche mit solchen Mitteln an Bohnen ((baby lima beans) und geben eine Aufwandmenge von 62,5 Gramm Gamma-HCH/100 kg an. Dogger und Lilly (1949) und Lilly (1949) veröffent-

lichten Ergebnisse von Beizversuchen an Maissaatgut mit Parathion, HCH und Chlordan gegen Drahtwürmer (Melanotus communis Gyll. u. a.). Parathion gab die besten Erfolge, doch war die Wirkung von HCH im Feldversuch ebenfalls gut. Chlordan zeigte keine positive Wirkung. Johnson (1949) bekämpfte den als Schädling der Maissaat auftretenden Laufkäfer Agonoderus comma erfolgreich durch Saatgutbeizung mit HCH-Präparaten. Arnason und Mitarbeiter (1947) versuchten auch die HCH-Beizung von Saatkartoffeln, erreichten aber damit nur den Schutz der Saatstücke, während die frischen Knollen unverändert unter Drahtwurmbefall litten. Es traten beachtliche Keimverzögerungen ein. Maercks (1949) erzielte durch Beizung mit den handelsüblichen Hexastäube- und Hexastreumitteln keinen ausreichenden Schutz des Roggensaatgutes vor Drahtwurmfraß. Als aussichtsreich wird nur die Beizung mit E-605 bezeichnet, womit auch im Freiland gute Erfolge verzeichnet wurden. Die Wirkung bestand in Fraßverminderung und beachtlicher Abtötung. Die geringere Wirkungsdauer von E-605 gegenüber HCH wird erwähnt. Hexamittel wirkten fraßabschreckend, aber nur in geringem Ausmaß abtötend. Eingehende Untersuchungen über den gesamten Fragenkomplex stellten Lange und Mitarbeiter (1949 b) an. Sie prüften die Pflanzenverträglichkeit verschiedener Insektizide (HCH, Parathion, Chlordan, Aldrin) bei Verwendung als Saatbeizmittel, stellten für die meisten für eine solche Behandlung in Frage kommenden landwirtschaftlichen Kulturpflanzen die höchstmöglichen Anwendungskonzentrationen fest, untersuchten die Wirkung der verwendeten Mittel auf verschiedene Drahtwurmarten usw. Hexapräparate aus hochprozentigem Gamma-Wirkstoff („Lindane") gaben bezüglich Fraßverminderung und Abtötung die besten Erfolge. Die für die verschiedenen Pflanzen empfohlenen Aufwandmengen schwanken zwischen 250 g (Zuckerrübe) und 13,6 g (Weizen) Gamma-HCH je 100 kg Saatgut. Die Beizung hatte bei Wintersaaten weniger Erfolg als bei Sommersaaten.

Problemstellung

Die praktische Bedeutung der Hexa-Saatgutbeizung sollte durch Glashaus- und Freilandversuche geprüft werden. Dazu waren zu untersuchen:

Die Wirkung der Beizung auf die Bestandesdichte und den Pflanzenwuchs in drahtwurmverseuchten Flächen;

die Wirkung der Beizung auf den Drahtwurmbesatz;

Einfluß der Beizung auf den Ertrag;

Vorteile der Trocken- bzw. Naßbeizung.

Verwendete Mittel

Als Trockenbeizmittel stand ein Handelspräparat (kombiniertes Quecksilber-HCH-Präparat mit 20% Gamma-Gehalt) zur Verfügung, das

in einer Aufwandmenge von 200 g/100 kg, d. s. 40 g Gamma-HCH/100 kg, nach der üblichen Methode in einer Beiztrommel angewendet wurde.

Zur Naßbeizung diente eine Emulsion von Hexaraffinat, welche als Spritz- und Gießmittel im Handel ist und 15% Gamma-HCH enthält. In Vorversuchen wurde als höchste keimverträgliche Anwendungskonzentration für Weizen die einprozentige Lösung bei 10 Minuten Tauchdauer bestimmt. Höhere Konzentrationen und längere Tauchzeiten bewirken Schwächung der Keimkraft und Kümmerwuchs. Es wurde daher bei den Versuchen mit ½- und 1%igen Lösungen gebeizt. Bei 10 Minuten Tauchdauer saugte 1 kg Weizen 130 ccm Beizflüssigkeit auf, das entspräche einem Aufwand von 9,5 bzw. 19,0 g Gamma-HCH je 100 kg Saatgetreide, falls nicht die einzelnen Bestandteile der Emulsion von dem getauchten Korn in einem wesentlichen Ausmaß ungleichmäßig adsorbiert worden sind. Die Emulsion wurde vorläufig nur zu Glashausversuchen verwendet.

Versuchsanordnung und Auswertung

Glashausversuche: In Pflanzkistchen (47×30×8 cm) wurden je 54 gebeizte bzw. ungebeizte Weizenkörner der Sorte Probstdorfer Manitoba (Sommerweizen) in vier Reihen angebaut. Der Versuch wurde mit dem Trockenbeizmittel, den beiden Naßbeizkonzentrationen und ungebeizt in je drei Wiederholungen angesetzt. In jedes Kistchen kamen 70 Drahtwürmer der Spezies Agriotes lineatus (zum Teil auch A. obscurus), welche in Befallsgebieten gesammelt und bis zur Verwendung im Versuch mit Kartoffelscheiben und Erde in Blumentöpfen gehalten worden waren.

Auf gleichmäßige, aber nicht zu hohe Feuchtigkeit in den Pflanzkistchen während des Versuches wurde besonders geachtet. Das Erdreich in den Kistchen war einheitlich humöse, mit etwas Torf vermischte Gartenerde. Die Tagesmitteltemperaturen schwankten um 19 bis 22° Celsius.

Die Zahl der aufgegangenen und unbeschädigten Pflänzchen wurde in regelmäßigen Zeitabständen kontrolliert. Nach vier Wochen wurde der Versuch abgeräumt und die Anzahl der in den einzelnen Kistchen noch lebenden Drahtwürmer festgestellt.

Freilandversuch*). Auf einer stark von Drahtwürmern (Agriotes lineatus u. A. obscurus) befallenen Fläche im Marchfeld wurde mit dem oben genannten Trockenbeizmittel bzw. mit Agrosan-Trockenbeize gebeizter Sommerweizen der Sorte Probstdorfer Manitoba in sechs Par-

*) Dem Direktor der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien, Herrn Dipl.-Ing. Robert Bauer, habe ich auch an dieser Stelle für die Möglichkeit der Versuchsdurchführung auf dem Versuchsfeld in Fuchsenbigl meinen Dank auszusprechen.

zellen zu je 27×4 m feldmäßig angebaut*). Zur Auswertung wurden die Parzellen dann noch weiter unterteilt. Kontrolliert wurde der Drahtwurmbefall bei Versuchsbeginn und zur Zeit der Ernte durch ungefähre Schätzung, ferner wurde die Bestandesdichte vier Wochen nach Anbau ausgezählt und der Körnerertrag durch getrennte Ernte bestimmt.

Alle zahlenmäßigen Versuchsergebnisse wurden fehlerstatistisch durch Varianzanalyse ausgewertet und die kleinsten gesicherten Differenzen (kl. ges. Diff.) der Mittelwerte für die Wahrscheinlichkeiten P = 1% (99 : 1), bzw. P = 5% (19 : 1) errechnet.

Ergebnisse

Glashausversuch:

Der Verlauf des Auskeimens und der nachträglichen Schädigungen der Weizenpflänzchen durch den Drahtwurmfraß ist in Abb. 1 graphisch dargestellt. Der Unterschied zwischen „unbehandelt" und „gebeizt" ist evident. Auch zeigte sich die Naßbeizung der Trockenbeizung eindeutig überlegen. Ein gesicherter Unterschied zwischen der Wirkung der beiden Naßbeizkonzentrationen besteht nicht. Bezüglich der fraßverhindernden Wirkung könnte nach diesen Ergebnissen mit der halbprozentigen Lösung ein ebenso günstiges Ergebnis wie mit der einprozentigen Lösung erzielt werden. Wie später ausgeführt wird, ist jedoch ein deutlicher Unterschied in der Wirkung der beiden Beizkonzentrationen auf den Drahtwurmbesatz festzustellen.

Vergleicht man den Prozentsatz der bei den verschiedenen Behandlungsweisen vor dem Auskeimen, bzw. nachträglich geschädigten Pflanzen, indem man die Kurvenmaxima den Endwerten gegenüberstellt (Tab. 1), so findet man, daß der zur Zeit des Auskeimens von den Drahtwürmern verursachte Fraßschaden selbst bei der ungebeizten Kontrolle den nachträglichen Fraßschaden um vieles übertrifft und einheitlich rund 80% des jeweiligen Gesamtschadens ausmacht.

Tab. 1. Schadensausmaß an Keimlingen und an Pflanzen in Prozenten des Gesamtanbaues.

Behandlung	Gesamtschaden %	Fraßschaden an Keimlingen %	Nachträglicher Fraßschaden %
Ungebeizt	90·7	74·1	16·6
Trockenbeizung	31·5	27·2	4·3
Naßbeizung ½ %	21·0	16·8	4·2
Naßbeizung 1%	19·8	14·8	5·0

*) Für die Leitung der Anbau- und Erntearbeiten habe ich Frau Dipl.-Ing Johanna Demel zu danken.

Die Einzelergebnisse der Auszählungen nicht ausgekeimter Körner und insgesamt geschädigter Pflanzen sind in den Tabellen 2 und 3 wiedergegeben. Der Unterschied zwischen der Wirkung der Naßbeizungen und der Trockenbeizung ist statistisch gut gesichert.

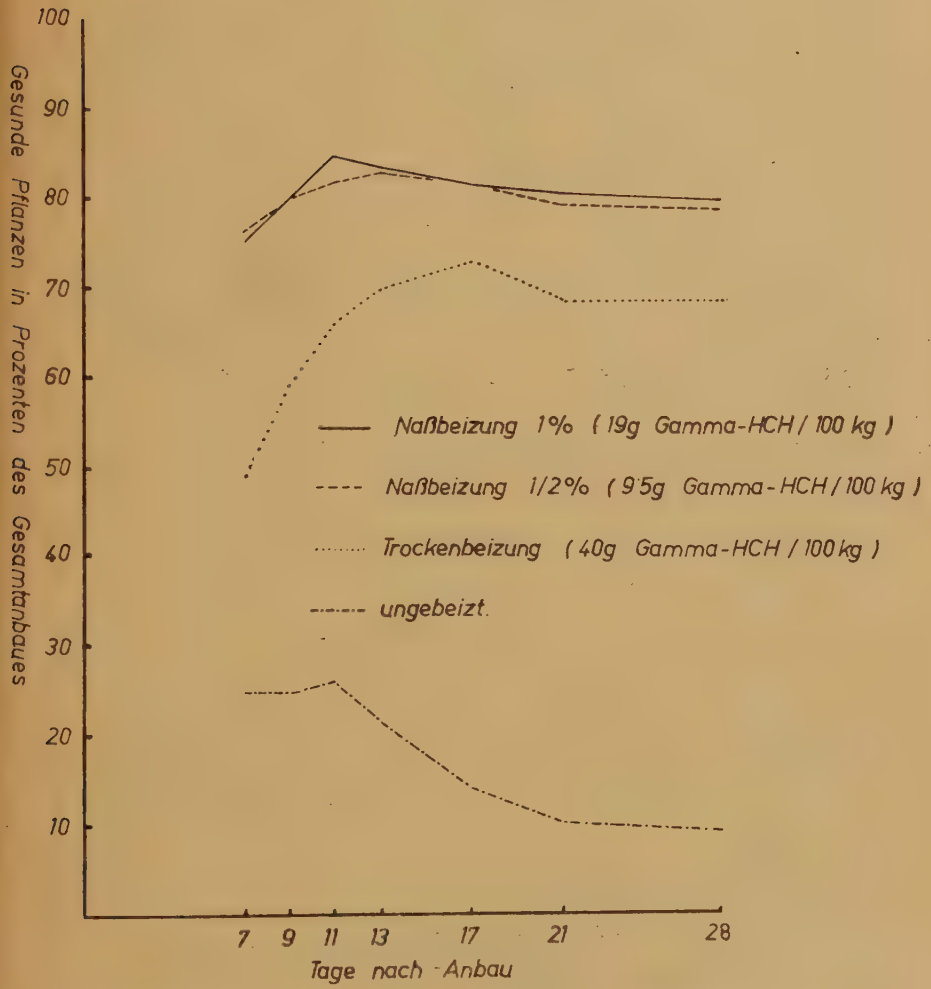


Abb. 1. Schadensverlauf bei den verschiedenen Beizungen und bei „unbehandelt" im Glashausversuch.

Tab. 2. Zahlen nicht ausgekeimter Körner.

Behandlung	Wiederholung			M	D	zwischen Behandlungsart
	I	II	III			
1. Ungebeizt	40	38	42	40·0	—	
2. Trockenbeizung . .	16	15	12	14·3	5·6	2. u. 3.
3. Naßbeizung ½% .	10	7	9	8·7	0·7	3. u. 4.
4. Naßbeizung 1% . .	8	10	6	8·0	6·3	2. u. 4.
Kleinste gesicherte Differenz bei				P = 1% : 6·68 P = 5% : 4·03		

Tab 3. Zahl nach 28 Tagen fehlender Pflanzen.

Behandlung	Wiederholung			M	D	zwischen Behandlungsart
	I	II	III			
1. Ungebeizt	49	48	50	49·0	—	
2. Trockenbeizung . .	18	20	13	17·0	5·7	2. u. 3.
3. Naßbeizung ½% .	11	12	11	11·3	0·6	3. u. 4.
4. Naßbeizung 1% . .	11	12	9	10·7	6·3	2. u. 4.
Kleinste gesicherte Differenz bei				P = 1% : 6·1 P = 5% : 3·7		

Tab. 4. Zahl der nach 28 Tagen abgetöteten Drahtwürmer.

Behandlung	Wiederholung			M	D	zwischen Behandlungsart
	I	II	III			
1. Ungebeizt	0	2	0	0·7	—	
2. Trockenbeizung . .	41	45	42	42·6	25·3	2. u. 3.
3. Naßbeizung ½% .	13	21	18	17·3	21·7	3. u. 4.
4. Naßbeizung 1% . .	37	41	39	39·0	3·6	2. u. 4.
Kleinste gesicherte Differenz bei				P = 1% : 4·49 P = 5% : 2·71		

Die Auszählung der nach Versuchsabschluß noch lebenden Drahtwürmer (Tab. 4) zeigt, daß, wie schon erwähnt, die 1%ige Naßbeizung der ½%igen deutlich überlegen ist und daß die Trockenbeizung die beste abtötende Wirkung hatte.

Durch die verschiedenen Hexa-Beizungen traten keine Pflanzenschädigungen auf, bei der ½%igen Naßbeizung war sogar eine deutliche Stimulanswirkung festzustellen, da die Pflanzen bei dieser Behandlung auch in Vergleichsversuchen ohne Drahtwurmbesatz kräftiger waren als solche aus ungebeizten Körnern.

Freilandversuch: Der Anbau wurde Ende März durchgeführt. Kurze Zeit nach dem Auflaufen der Saat konnte man bereits rein optisch einen deutlichen Unterschied in der Bestandesdichte und im Wuchs zwischen den mit dem Hexa-Beizmittel und den mit Agrosan gebeizten Parzellen feststellen.

Bei einer Überprüfung des Drahtwurmbefalles vor dem Anbau wurden zwischen 11 und 37 Drahtwürmer je Quadratmeter gezählt. Spätere Nachzählungen brachten ähnliche Ergebnisse, eine ausschlaggebende Befallsverminderung konnte jedenfalls nicht festgestellt werden.

Vier Wochen nach dem Anbau wurde eine genaue Kontrolle der Bestandesdichte vorgenommen. Dazu wurde jede Parzelle achtmal unterteilt und auf jedem Teilstück die Anzahl der in einer mittelmäßigen Zeile auf drei Meter Länge stehenden Pflanzen ausgezählt (Tab. 5).

Tab. 5. Bestandesdichte, vier Wochen nach dem Anbau.

Behandlung	Zahl gesunder Pflanzen je 3 Meter Zeilenlänge								M	D
Agrosan	167	138	177	110	136	103	183	191	142·9	94·1
	128	148	173	222	134	152	185	135		
	147	111	98	86	108	131	112	136		
Hexa-Beizung	249	251	243	208	255	236	196	232	237·0	
	328	269	286	182	246	251	196	252		
	216	199	246	226	239	197	211	275		
Kleinste gesicherte Differenz bei P = 1% : 24·9										

Zur Ernte wurden die Parzellen halbiert und die einzelnen Teilstücke getrennt abgeerntet. Die Randstreifen wurden nicht ausgewertet. In Tab. 6 sind die Einzel-Kornerträge wiedergegeben. Die gleiche

Weizensorte brachte heuer auf praktisch drahtwurmfreien Flächen einen Durchschnittsertrag von 14,6 dz/ha, so daß also durch die Hexa-Beizung in unserem Versuch fast der Normalertrag erreicht wurde. Gegenüber der nur mit Agrosan gebeizten Kontrolle ist eine Ertragssteigerung von 20% zu verzeichnen.

Tab. 6. Kornerträge.

Behandlung	kg Korn je Teilstück (50 m²)			M	D	dz/ha	Rel.
Agrosan	4·6	6·5	4·7	5·67	1·36	11·34	80%
	5·4	6·9	5·9				
Hexa-Beizung	6·4	7·7	6·9	7·03		14·06	100%
	6·3	8·3	6·6				
Kleinste gesicherte Differenz bei P = 1% : 0·73							

Schlußfolgerungen

Die Ergebnisse des Glashausversuches zeigen, daß der Hauptfraßschaden der Drahtwürmer an den jüngsten Keimlingen, zum Großteil schon an den gequollenen Körnern angerichtet wurde. Es konnte auch auf den Kontrollflächen des Freilandversuches keine wesentliche Zunahme der beim Auflaufen der Saat bereits vorhandenen Bestandeslücken festgestellt werden. Auch aus dem von Maercks (1949) über seine Topfversuche mitgeteilten Zahlenmaterial ergibt sich ein ähnliches Bild. Inwieweit solche Beobachtungen den Freilandverhältnissen tatsächlich entsprechen, müßte noch nachgeprüft werden. Immerhin muß an ein wirksames Beizmittel gegen Drahtwürmer die Forderung nach rascher insektizider oder starker fraßabschreckender Wirkung, verbunden mit langer Wirkungsdauer, gestellt werden. Diese Forderung scheint durch die Hexa-Präparate bei geeigneter Dosierung und Anwendungsweise ausreichend erfüllt zu werden. Die Frage, inwieweit die in unserem Freilandversuch festgestellte gute Wirkung der Hexa-Beizung unabhängig von klimatischen und anderen äußeren Bedingungen eintritt, kann erst nach mehrjährigen Feldversuchen beantwortet werden. Im Hinblick auf den mit ihrer Anwendung verbundenen geringen Arbeits- und Kostenaufwand verdient es diese neue Methode der Drahtwurmbekämpfung jedoch jetzt schon, Eingang in die landwirtschaftliche Praxis zu finden.

Zusammenfassung

1. Bei Glashausversuchen in Pflanzkistchen wurden vergleichsweise ein kombiniertes Quecksilber-Hexa-Trockenbeizmittel mit 20% Gamma-HCH-Gehalt in einer Aufwandmenge von 200 g/100 kg Saatgut (= 40 g Gamma-HCH/100 kg) und eine Hexaemulsion mit 15% Gamma-HCH-Gehalt 1- bzw. ½%ig als Naßbeizmittel gegen Drahtwürmer angewendet. Die Naßbeizung geschah durch 10 Minuten langes Tauchen des Saatgutes, wobei von 1 kg Saatgut zirka 130 ccm Beizflüssigkeit aufgesaugt wurden.

Das Trockenbeizmittel wurde außerdem auf einer Weizensommerung mit starkem Drahtwurmbefall erprobt.

2. Durch die Beizung wurde in allen Fällen eine bedeutende Verminderung der Fraßschäden erzielt; beim Freilandversuch ergab sich dadurch eine Ertragssteigerung von zirka 20%. Trotzdem wurde die Zahl der Drahtwürmer bei den Glashausversuchen in vier Wochen nur bis auf die Hälfte vermindert, beim Freilandversuch war der Abtötungserfolg noch wesentlich geringer. Die Wirkung der Hexabeizung muß daher (übereinstimmend mit anderen Autoren) als eine in erster Linie abhaltende und nur zum Teil abtötende Wirkung bezeichnet werden.

3. Die Naßbeizung erzielte gegenüber der Trockenbeizung bei geringerem Aufwand an Gamma-HCH einen besseren Schutz gegen Drahtwurmfraß, hatte aber schlechtere abtötende Wirkung. Wegen der Gefahr von Keimschädigungen war eine Konzentrationserhöhung der Beizflüssigkeit und damit die Anwendung größerer Gamma-HCH-Mengen im Kurznaßbeizverfahren nicht möglich.

Summary:

In comparative greenhouse seed dressing tests a mercury-HCH-combined product with 20% γ content and a HCH emulsion has been tested for its effect against wire worms. The combined product was used in field tests also. The treatments have been very successful and have caused an increase of crops of about 20%. The effect of the HCH-seed dressing is mainly repellent but only about 50% of the pest in greenhouses and less than 50% in field tests have been killed.

Literatur:

Arnason, A. P., Fox, W. B. and Glen, R. (1947): A Preliminary Test of DDT and Benzene Hexachloride for the Control of Wireworms in Saskatchewan Potato Fields. Canad. Ent. **79**, 174—180.

Dogger, J. R. and Lilly, J. H. (1949): Seed Treatment as a Means of Reducing Wireworm Damage to Corn. Journ. Econ. Ent. **42**, 663—665.

Johnson, D. R. (1949): Chemical Treatment of Seed Corn for Control of Agonoderus Comma. Journ. Econ. Ent. **42**, 801—805.

Lange, W. H. (1947): New Developments in Soil Insecticides. Agr. Chemicals **20**, 29—33, 68—69.

Lange, W. H., Carlson, E. C. and Leach, L. D. (1949 a): Wireworms in Lima Beans Controlled with High Gamma Benzene Hexachloride Seed Treatment. Calif. Agr. **3**, 5, 10.

Lange, W. H., Carlson, E. C. and Leach, L. D. (1949 b): Seed Treatments for Wireworm Control with Particular Reference to the Use of Lindane. Journ. Econ. Ent. **42**, 942—955.

Lilly, J. H. (1949): Seed Treatment for Wireworm Control. Amer. Assoc. Econ. Ent. North Cent. States Br. Proc. **4**, 45—46.

Maercks, H. (1949): Versuche über Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbehandlung. Nachrbl. Biol. Zentralanst. Braunschweig, **1**, 127—129.

Referate:

Walther (R.): **Bekämpfung von Tropinota hirta mit E 605 forte.** Höfchenbriefe **3**, 1950, 3—5.

Der zottig behaarte Blütenkäfer, Tropinota hirta, trat in den letzten beiden Jahren in Kohlsamenfeldern auf und verursachte dort durch Fraß an den Staubbeuteln und Beschädigung der noch geschlossenen Knospen erhebliche Schäden. Diese Käferart wird häufig auf Blüten, Kräutern und blühenden Bäumen angetroffen. Tropinota hirta entwickelt sich in wenigen Wochen und überwintert als Imago im Erdkokon. Seine Larven nähren sich von faulem Holz, verrottetem Mulm und abgestorbenen Wurzeln, sie finden sich auch nicht selten in den Nestern der Roten Waldameise, wo sie von den zusammengetragenen Holzteilchen leben. Zur Bekämpfung des Käfers wurde E 605 verwendet, das in Abständen von 10 bis 12 Tagen über die ganze Fraßzeit des Käfers verspritzt worden war. Durch diese Maßnahme konnten Schäden weitestgehend vermieden werden. Um die Gefahr der Vergiftung der Bienen möglichst auszuschalten ist abends gespritzt worden. H. Böhm

Brandt (H.): **Der Goldlaufkäfer als Getreideschädling.** Anz. Schädlingskunde **22**, 1949, 87—89.

Der Autor berichtet über den Fraß von Carabus auratus, einem ausgesprochenen Fleischfresser, an Getreide, besonders Weizen, im Kreise Dachau. Wirtschaftlicher Schaden trat zwar noch nicht ein, doch verdient diese Beobachtung in mehrfacher Hinsicht Interesse. Das Gebiet starken Auftretens der Art umfaßte etwa 1 km². In der Nähe einer Ortschaft wurde den Käfern durch die Hühner stark nachgestellt. Die gesamte, in Zunahme begriffene Auratus-Population des Areals scheint sich auf diese Nahrungsquelle umgestellt zu haben. Als Ursache wird Trockenheit angesehen, die das Auffinden von Schnecken und Regenwürmern erschwerte. Die Käfer bissen Halme, die kurz vor dem Ährenschieben standen, knapp über dem Boden ab, wobei Feldränder bevorzugt wurden, da dort die Halme leichter auf den Boden kommen. Die extraintestinale Verdauung begann manchmal an der Abbißstelle, häufiger aber an der Stelle, wo die Ähre herauszuwachsen begann. Dieses Verhalten ist in morphologisch-funktioneller und tierpsychologischer Hinsicht beachtlich. Es zeigt, daß selbst mit dem Mandibelbautyp des räuberischen Insektes Pflanzenteile abgebissen werden können. Das Abbeißen von Halmen, um zu den Körnern zu gelangen, ist bereits von Ophonus calceatus aus Ungarn und Rußland bei Hirse bekannt. Carabus auratus ist bisher erst gelegentlich beim Fraß an Erdbeeren, Pilzstielen und einmal beim Annagen von Löwenzahnblüten beobachtet worden. O. Böhm.

Klinkowski (M.): **Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln. Ein Beitrag zur kombinierten Schädlingsbekämpfung im Kohlpflanzenbau.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. **3**, 1949, 130—137.

Verf. prüfte DDT- und Hexapräparate auf ihre Brauchbarkeit zur Bekämpfung der Kohlfliege. „Spritzverindal", ein Hexamittel, erwies sich dem Vergleichsmittel „Perdikoflin" als gleichwertig und übertraf dieses in der Dauerwirkung. Es wurde 1%ig verwendet und die Pflanze mit 75 ccm am 6. und 16. Tage nach dem Auspflanzen gegossen. Spritzgesarol und Staubgesarol brachten keine Erfolge. Die Hexastäubemittel (Arbitan und Verindal) wurden in der Aufwandmenge von 0·5 Gramm pro Pflanze erfolgreich angewandt. Verindal erwies sich als Stäube-

und Spritzmittel auch gegen Erdflöhe als wirksam. Obwohl es nicht auf die Blätter kam, blieb die Pflanze befallsfrei. Die behandelten Kohlpflanzen zeigten infolge der Bekämpfung der Kohlfliege und der Fernhaltung der Erdflöhe eine frühzeitige, gute Kopfbildung. Verindal verursachte keine nachteilige Geschmacksbeeinflussung. H. Böhm.

Lüders (O.): **Kartoffelkäferreste in Waldkauzgewöllen.** Anz. Schädlingskunde **22**, 1949, 138—139.

Langjährige Erfahrungen des Autors lehren, daß Insektenreste in Waldkauzgewöllen dann als von eigener Beute stammend angesprochen werden dürfen, wenn neben den gut erhaltenen Flügeldecken auch Kopf und Gliedmaßen vorhanden sind. Fehlen letztere und sind die Elytren und die übrigen Insektenreste stark zerstückelt, waren sie meist im Verdauungstrakt eines durch den Waldkauz gefressenen Lurches (Frosch, Kröte). In einigen Gewöllen wurden Kartoffelkäferreste gefunden, die diesen vermutlich durch Knoblauchkröten eingebracht wurden. Verf. hält auf Grund des wiederholt festgestellten Befundes die Frage einer Nachprüfung wert, ob wir in der Knoblauchkröte (Pelobates fuscus) einen natürlichen Feind des Kartoffelkäfers zu erblicken haben. O. Böhm.

Eisentraut (M.): **Die wirtschaftliche Bedeutung der Fledermäuse und deren Schutz.** Anz. f. Schädlingsk. **23**, 1950, 17—21.

Eine Besprechung der Lebens- und Ernährungsgewohnheiten unserer heimischen Fledermausarten sowie ihres Nutzens. Nur die kleineren Arten bevorzugen Motten und Mücken, so die Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus), die wiederholt beim eifrigen Mückenfang beobachtet wurde. Die größeren Fledermausarten hingegen ernähren sich vorwiegend von größeren Insektenarten, selbst Maikäfern! Nach Literaturangaben hat das Mausohr (Myotis myotis) eine Vorliebe für Eulenfalter (Noctuidae), während der Abendsegler (Nyctatus noctula) Käfer bevorzugen soll. Verf. ist aber der Ansicht, daß die Fledermäuse nicht besonders wählerisch in der Auswahl ihrer Beute sind, sondern die verschiedensten Insekten fressen.

Eine Förderung der zweifellos sehr nützlichen Fledermäuse wäre vor allem durch Darbietung geeigneter Überwinterungsplätze (größere Baumhöhlen, Felshöhlen und Schlupfwinkel in altem Gemäuer usw.) zweckmäßig. Ungeeignet zur Vermehrung der Fledermäuse sind die sogenannten Fledermaustürme, durch welche man in stark von Stechmücken heimgesuchten Gegenden eine Ansiedlung der ersteren fördern wollte; ganz abgesehen davon, daß die kleinen Mücken von den meisten Fledermausarten nicht so eifrig gefangen werden als größere Insekten. Gute Winterherbergen für unsere Nützlinge müssen frostsicher und vor Austrocknung geschützt sein. O. Watzl

Mansfeld (K.): **Beiträge zur Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung.** Nachr. f. d. D. Pfl. Schutzdienst **4**, 1950, 147—154.

In Fortsetzung früherer Untersuchungen über die von Sperlingen an Getreide tatsächlich angerichteten Schäden führte der Verf. Bekämpfungsversuche mit automatischen Fallen, mit größeren Sieben bzw. mit Maschendraht bespannten Kästen oder einfachen Rahmen, durch Fang im Schlafnest, Fang im Brutnest und anderen Methoden durch. Mit automatischen Fallen, System Schwing (Württemberger Ausführung) oder Frankfurter Spatzenfalle (quaderförmiger Drahtkasten mit Eingang von der Schmalseite), wurden 851 alte und 184 junge Sperlinge ge-

fangen, wobei ein starkes Absinken der Fangergebnisse gegenüber früheren Fangstrecken zu beobachten war, wahrscheinlich infolge des lange Zeit fortgesetzten Fallenfanges. Der Fallenfang mit diesen Geräten lohnt auf dem Lande während der Getreidereife nur bei Aufstellung der Fallen auf Feldern oder an den Dreschmaschinen. In den Fallen fingen sich durchschnittlich dreimal so viel Männchen als Weibchen(!). Als einfachste und wirksamste Fangvorrichtung beim Lockfutter oder in Ställen erwies sich der 1½ × 1 m große „Seebacher Sperlingsfangrahmen", ein mit engem Maschendraht bespannter Holzlattenrahmen (Selbstanfertigung möglich!). Er wird mittels eines nur 30 cm langen Stellholzes am Hühnerfutterplatz usw. aufgestellt und mit einer Schnur von einem Versteck aus abgezogen. Der Fang im Schlafnest ergab fast ebensoviele Weibchen wie Männchen (Oktober bis April). Die früher empfohlene Methode, nur Weibchen zu töten, hat sich praktisch nicht bewährt. In Thüringen wurde die Sperlingsbekämpfung durch Prämienzahlung, noch mehr aber durch die polizeilich angeordnete Ablieferungsauflage von 2 Sperlingen je Hektar im feldmäßigen Betrieb, von zehn Sperlingen für den Kleinbetrieb, sehr gefördert. Trotz der allgemein auch in Hessen und Hannover guten Bekämpfungserfolge reichten diese fast nirgends zur Herbeiführung einer deutlichen Verminderung der Sperlingsschwärme im nächsten Jahre. Der Verf. erwartet sich von weiteren Methoden der Winterbekämpfung — die in einem späteren Artikel beschrieben werden sollen — eine Steigerung der Erfolge.

O. Watzl

Auclair (J. L.) und Maltais (J. B.): **Studies on the Resistance of Plants to Aphids by the Method of Paper Partition Chromatography. (Studien über die Resistenz von Pflanzen gegenüber Blattläusen mit Hilfe der Verteilungschromatographie.)** The Canadian Entomologist **82**, 1950 175—176.

Die Faktoren, welche für die relative Resistenz von Pflanzen gegenüber Blattläusen maßgeblich sind, sind kaum bekannt. Chemische Analysen verschiedener Erbsensorten zeigten, daß der Anteil an Stickstoffverbindungen im Pflanzensaft proportional ist der Empfindlichkeit der Pflanzen gegenüber den Angriffen von Blattläusen. Es wurde gezeigt, daß Aminosäuren den Hauptanteil der löslichen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen darstellen. Verfasser berichten über Versuche, mit Hilfe der Verteilungschromatographie qualitative und halbquantitative Untersuchungen des Pflanzensaftextraktes zweier Erbsensorten und von Erbsenblattläusen, die an diesen Sorten saugten, zur Feststellung des Aminosäuregehaltes auszuführen. Die Methode zeigte sich als sehr brauchbar für diese Studien. Aminosäuren wurden aus den Pflanzen und Blattläusen mit 80%igem Alkohol extrahiert. Die chromatographischen Untersuchungen ließen 11 verschiedene Aminosäuren in den Pflanzensaftextrakten und 13 in den Blattläuseextrakten erkennen. Die gegen Blattläuse besonders empfindliche Sorte enthält eine höhere Konzentration von Aminosäuren als die resistente Sorte mit Ausnahme der Aminosäure Prolin.

F. Beran

Charles Richarson (H.) und Robert Du Chanois (F.): **Codling Moth infestation of the tops of Apple trees. (Obstmadenbefall an den Gipfeln der Apfelbäume.)** J. Ec. Ent. **43**, 1950, 466—470.

Versuche der Verf. in zwei Obstanlagen, die mit DDT-Spritzbrühen behandelt worden waren, zeigten, daß die äußersten Gipfel der Bäume zwei- bis sechsmal mehr wurmige Früchte tragen als die unter der Zwei-Meter-Grenze gelegenen Baumteile. Diese Erscheinung wird erstens auf eine Bevorzugung der oberen Baumpartien zur Eiablage

des Apfelwicklers und zweitens auf eine nicht vollkommene Benetzung der hohen Baumteile mit der Insektizidbrühe zurückgeführt. Verf. diskutieren die möglichen Maßnahmen, die dem Übelstand abhelfen können (Schnitt, Verbesserung der Spritztechnik). F. Beran

Fritzsche (R.) und Stoll (K.): **Regulierung des Fruchtansatzes an Apfelbäumen mit Hilfe von Spritzmitteln.** Schweizer. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau **59**, 1950, 438—442.

In den letzten Jahren wurde eine Reihe von Spritzmitteln erprobt, die dazu verwendet wurden, den Fruchtansatz bei Obstbäumen zu vermindern, um den ansonsten großen Arbeitsaufwand, der für das Auspflücken nötig ist, zu ersparen. In den USA z. B. wurden derartige Versuche in großem Maßstabe durchgeführt, wobei vor allem zwei Mitteltypen zur Anwendung kamen: Dinitro-ortho-kresole, die zur Zeit der Vollblüte anzuwenden sind und das Natrium-Salz der α-Naphtylessigsäure, das zur Zeit der Vollblüte wie auch einige Wochen später wirksam ist.

Verfasser berichten über ähnliche Versuche, die in der Schweiz angestellt wurden. Mit Rücksicht auf die Bienen wurde vom Gebrauch der Dinitro-Mittel Abstand genommen und es kamen nur das Natrium-Salz der α-Naphtylessigsäure, eine Ölwachsemulsion und β-Carotinoid (Pollenkeimungs-Hemmstoff) und Schmierseife zur Anwendung. Die Spritzungen mit Naphtylessigsäure erfolgten in Konzentrationen von 0,001—0,0075%. Die Spritzungen mit letzterem Mittel waren, soferne sie in der Zeit zwischen Vollblüte bis drei Wochen später ausgeführt wurden, von Erfolg begleitet, während mit später ausgeführten Spritzungen das Gegenteil erreicht wurde, nämlich ein verbessertes Haftenbleiben der Früchte am Baum. Gefährlich sind Spritzungen kurz vor der Blüte, da diese unter Umständen den ganzen Fruchtansatz zerstören. Die Behandlungen hatten besonders bei jenen Sorten Erfolg, die zu Kleinfrüchtigkeit neigen, z. B. bei Champagner-Reinette und Bohnapfel. Es wurde nicht nur eine erhebliche Größenzunahme, sondern auch eine bessere Ausfärbung der Früchte erreicht. Allgemein kann gesagt werden, daß auch unter den Obstbauverhältnissen der Schweiz eine Fruchtausdünnung mittels Spritzmitteln durchführbar ist und daß hierfür die α-Naphtylessigsäure als besonders gut geeignet erscheint. Schwierigkeiten bereitet die Wahl der richtigen Konzentration, da diese je nach Sorte, der Gesundheit des Baumes und den Witterungsverhältnissen verschieden gewählt werden muß. Eine allgemeine Empfehlung der Methode für die Praxis wäre noch verfrüht, da noch weitere Versuche ausgeführt werden müssen. F. Beran

Apple (J. W.) und Decker (G. C.): **Corn Borer Control on sweet corn with concentrated sprays. (Maiszünslerbekämpfung an Mais mit konzentrierten Spritzbrühen.)** J. Ec. Ent. 43, 1950, 407—414.

Unter konzentrierten Spritzbrühen wird die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in einer Brühenaufwandmenge von 2 bis 5 USA-Gallonen für ein Acre verstanden, das sind rund 19 bis 47 Liter je Hektar! Das Konzentratsprühen, wie wir diese Applikationsart nennen, ist bei der Bekämpfung des gefährlichsten Maisschädlings Amerikas, des Maiszünslers, seit längerer Zeit schon geübt. Verf. führten ausgedehnte Versuche durch, um die wirksamsten insektiziden Zubereitungen für diese Applikationsart und die zweckmäßigsten Anwendungsmethoden unter Verwendung von Bodengeräten zu ermitteln. DDT-Emulsionen und DDT-Öllösungen ergaben schon in einer Menge von 1,5 pounds DDT/pro Acre (= 1,2 kg DDT/ha) bei einem Flüssigkeitsaufwand von nur rund 28 Liter je Hektar (entspräche hinsichtlich des Wirkstoffaufwandes

z. B. rund 28 Liter einer 10%igen Suspension von Gesarol 50! Anm. d. Ref.) befriedigende Erfolge gegen Maiszünsler. Die Öllösungen von DDT, die unter Zusatz von Lösungsvermittlern hergestellt wurden, zeigten sich etwas wirksamer als die wässerigen Emulsionen. Von den anderen erprobten Insektiziden erwies sich nur Parathion als besser wirksam im Vergleich zu DDT, während DDD und Aldrin (= hochchloriertes Naphthalinderivat) dem DDT etwa gleichkamen. Öllösungen von Toxaphen, Chlordan und Heptachlor waren hingegen dem DDT unterlegen. Allgemein konnte festgestellt werden, daß die Öllösungen phytotoxischer sind als die wässerigen Emulsionen und daß die Lösungsvermittler die pflanzenschädigende Wirkung der Ölsprays erhöhen. F. Beran

Mayer (E. L.), McGovran (E. R.), Florence Talley (B.) und Willaman (J. J.): **Tests for Synergism between nicotine and Phthalonitrile and between nicotine and 2, 3, 4, 5, 6-Pentachloranisol. (Versuche über Synergismus zwischen Nikotin und Phthalonitril und zwischen Nikotin und 2, 3, 4, 5, 6-Pentachloranisol.)** J. Ec. Ent. 43, 1950, 535—537.

Von 200 verschiedenen chemischen Stoffen, die hinsichtlich einer synergistischen Wirkung zu Nikotin geprüft wurden, erwies sich eine Anzahl als aussichtsreich. Verf. berichten über Studien, die mit Nikotinsulfat, Nikotinbentonit und Nikotincyanid einerseits und Phthalonitril, Pentachloranisol andererseits ausgeführt wurden. Als Versuchsobjekte dienten: Plutella maculipennis, Cirphis unipuncta, Phlyctaenia rubigalis, Phryganidia californica, Gastrophysa cyanea, Macrosiphum pisi, Drosophila sp. und Heliothrips haemorrhoidalis.

Mischungen von Nikotin und Phathalonitril zeigten deutlichen Synergismus gegen Macrosiphum pisi, Cirphis unipuncta, Phryganidia californica und Plutella maculipennis, während sich gegen Heliothrips haemorrhoidalis ein Antagonismus der beiden Komponenten bemerkbar machte. Gegenüber den anderen Versuchsobjekten blieb ein Kombinationseffekt aus. Mischungen von Nikotin und Pentachloranisol bewiesen ebenfalls weder synergistische noch antagonistische Wirkung. F. Beran

Janke (O.): **Der Birnprachtkäfer (Agrilus sinuatus Oliv., Buprestidae).** Anz. f. Schädlingskunde **22**, 1949, 51—57.

Nach Mitteilung des Verf. verursachte der Birnprachtkäfer in einigen Gebieten Deutschlands starke Schäden in hochwertigen Birnenkulturen. Seine Larven stellen im Splint zick-zackförmige Gänge her, wodurch charakteristische Risse in der Rinde entstehen. An befallenen Bäumen sterben zunächst die Zweigspitzen, dann die Zweige und Äste ab, schließlich geht der ganze Baum ein. Es handelt sich offenbar um einen periodisch auftretenden Gelegenheitsschädling, dessen Vermehrung von besonders günstigen Witterungsverhältnissen abhängig ist. Er benötigt, um in eine Massenvermehrung einzutreten, längere Wärmeperioden wie sie z. B. 1890/97, 1919/23 und 1945/49 in Erscheinung getreten sind. Die Bekämpfung des Schädlings muß sich, entsprechend der Lebensweise, gegen den Käfer, die jungen Larven und die Eier richten. Inwieweit die neuzeitlichen Kontaktinsektizide hier wirksam sind, sollen weitere Untersuchungen zeigen. H. Böhm

Gegen Engerlinge und Drahtwürmer

Gegen Kräuselkrankheit

SULFBARIT

Gegen San José - Schildlaus

DOBOL oder
DOBOL - M

Gegen Haus- und Feldmäuse

MATA GIFTKÖRNER

Asid

ABT. PFLANZENSCHUTZ UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG
WIEN II/27

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II, Trunnerstr. 1. — Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58.

JESSUR - *Spritzen*
zur Bekämpfung aller Schädlinge im Wein-, Obst- und Feldbau
JESSUR - *Obst- und Traubenpressen*
JESSUR - *Branntweinbrennereien*
JESSUR - *Weinpümpen und Armaturen*

Metallwarenfabrik
Viktor Jessernigg & Urban
STOCKERAU b. Wien, Schießstattgasse 47, Telephon 34

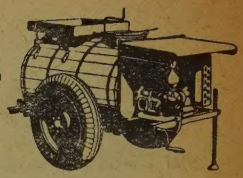
Qualitätsobst
nur mit
Qualitätsspritzmittel
Paranicrol - Gelböl 3%ig
Neodendrin - Universal
Mineralölkarbolineum

Erhältlich
in den Fachgeschäften und Landwirtschaftlichen Genossenschaften

Arbeitsgemeinschaft der Firmen:
Carbolineumfabrik **R. Avenarius**, Wien I., Burgring 1
„Agro", Bautenschutz- und Pflanzenschutz-Ges. m. b. H., Wels, Wiesenstraße 84
Fattinger Kommanditgesellschaft, Stübing ob Graz

Seit 1866

Die neue Universal-Pflanzenschutz-Motorspritze



DK 202F

ist das ganze Jahr im Einsatz

Jetzt zur Winterspritzung

besonders geeignet zur Frostspritzung, da Einfrieren unmöglich

MOTORSPRITZEN

mit 30 atü - Hochdruckkolbenpumpe
zur Schädlingsbekämpfung im Feld-, Obst- und Weinbau

KONRAD ROSENBAUER, LINZ

Wien – Graz – Klagenfurt – Bregenz

SHELL

DYTROL (DNC-WINTERSPRITZMITTEL, GELBÖL)
AMTL. PFL.-REG. NR. 103

D-D (BODENENTSEUCHUNGSMITTEL zur Bekämpfung von Engerlingen und Drahtwürmern)
AMTL. PFL.-REG. NR 184

SHELLESTOL (NETZMITTEL, als Zusatz für Sommerspritzmittel) AMTL. PFL.-REG. NR. 143

SHELLESTONE (Wuchsstoffpräparat zur Verhütung von vorzeitigem Fruchtfall)

SHELL MINERALÖL AKTIENGESELLSCHAFT, WIEN I
SCHUBERTRING 14 TELEPHON R 22-5-60

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II., Trunnerstraße 1. Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58